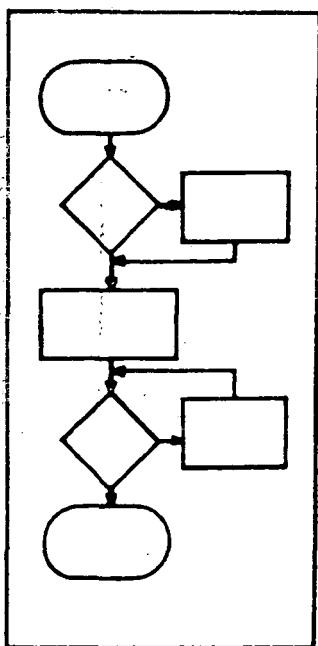
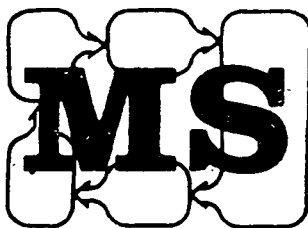


A MEGTANÍTÓ STRATÉGIÁK HATÉKONYSÁGA A FELSŐOKTATÁSBAN



CSAPÓ BENŐ



**A MEGTANÍTÓ STRATÉGIÁK HATÉKONYSÁGA
A FELSŐOKTATÁSBAN**

Bírálták:

**Szabó Gyula
Huszka Tibor**

© Csapó Benő 1988

Engedélyszám: 56760

ISBN 963 03 29387

**Felelős kiadó: MÉM Szakoktatási és Kutatási Főosztály
Szedés: ADATREND – MICROCOMP
Készült a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem
sokszorosító üzemében
Felelős vezető: Wilpert Gábor
Terjedelem: 10,5 A/5 ív
KÉE – 88/110**

**A MEGTANÍTÓ STRATÉGIÁK HATÉKONYSÁGA
A FELSŐOKTATÁSBAN**

Az 1980 – 86 közötti kísérlet eredményei

Csapó Benő

BUDAPEST 1988

Tartalom

Bevezetés	7
1. A kísérlet rövid leírása	11
1.1. A kísérlet céljai	11
1.2. A kísérleti modell	11
1.3. A kísérlet keretei	14
1.3.1. Időtartama, intézmények, tárgyak	14
1.3.2. Oktatók, hallgatói létszámok	16
1.4. A kísérlet szervezeti formája	22
1.5. A kísérleti eredmények dokumentálása	22
2. A tanulási egységek eredményei	25
2.1. Az adatok feldolgozása	25
2.2. Az első tanulási egységek eredményei	26
2.2.1. ATEK Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár	27
2.2.2. Szegedi Élelmiszeripari Főiskola	30
2.2.3. DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Szarvas	32
2.2.4. DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr	34
3. Az eredmények összefoglaló elemzése	37
3.1. A féléves tárgyak eredményei	38
3.1.1. ATEK Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár	38
3.1.2. Szegedi Élelmiszeripari Főiskola	43
3.1.3. DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Szarvas	48
3.1.4. DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr	52
3.1.5. A féléves tárgyak eredményeinek összehasonlítása	54
3.2. A tantárgyak eredményei	56
3.3. A kísérleti tanévek összevont eredményei	58
3.4. A teljes kísérlet összesített eredménye	62
3.5. A kísérleti félévek eredményeit befolyásoló tényezők	65
4. A megtanító stratégiák a hallgatók véleményének tükrében	75
5. A megtanító stratégiák alkalmazásának gazdasági háttere	85
6. A kísérlet során elkészült oktatási segédeszközök jegyzéke	91
6.1. Jegyzetek	91
6.2. Tesztek	92
6.3. Taneszközök, segédeszközök	97

7. A kísérlethez kapcsolódó publikációk, előadások jegyzéke	101
7.1. Könyv	101
7.2. Cikkék, tanulmányok	101
7.3. A kísérlet belső, sokszorosított információs anyagai	103
7.4. Doktori disszertációk	104
7.5. Kézírt anyagok	105
7.6. Előadások	105
Táblázatok jegyzéke	107
Ábrák jegyzéke	109
Irodalom	113
English summary	115
Contents	121

BEVEZETÉS

A felsőoktatás fejlesztése a társadalomtudományi kutatások kiemelt feladatai közé tartozik. Az elmúlt néhány évtizedben a felsőoktatás fejlődésére elsősorban a mennyiségi növekedés volt jellemző. Ez nagyrészt a hallgatók létszámának növekedésében nyilvánult meg, de jelentősen bővült a felsőoktatás által közvetített tudás mennyisége is. A tudományos fejlődés újabb eredményei, a gyakorlat által felvetett új igények többnyire arra vezettek, hogy az egyetemeken, főiskolákon újabb és újabb tantárgyak jelentek meg egyre bővülő tananyaggal.

A jelentős mértékű növekedést azonban nem kísérte a minőség, a színvonal emelkedése. A nagyvonalúan magas színvonalon megfogalmazott követelmények mögött a gyakorlatban a felsőoktatási intézményekből kikerülő hallgatók sokkal szerényebb tudása húzódik meg. A hallgatók létszámbeli növekedésével, a tananyag mennyiségi kiterjedésével nem járt együtt a felsőoktatás szervezeti kereteinek, mechanizmusainak a változása. Belső folyamatait, működési rendjét tekintve a felsőoktatás – és ez nem csak magyar sajátosság, Európa legtöbb egyetemére érvényes – az elmúlt 6–700 évben, az első középkori egyetemek kialakulása óta alig változott. *Eötvös Loránd* száz évvel ezelőtt megfogalmazott gondolatai ma is szó szerint érvényesek: „A tanár a fönnálló rendszer mellett nem képes meggyőződni arról, bírják-e követni hallgatói, s ha látja is az üresedő padokon, hogy a tanulók érdekeltsége csökken, nincsen módjában e bajon segíteni. Szomorú dolog az, amikor a tanár a tanulóért többet nem tehet, mint hogy indexét a félév elején és végén aláírja, s azután a vizsgálaton kihallgatja anélkül, hogy tanulmányainak menetére tényleg befolyást gyakorolt volna.”

A tudás közvetítésének alapvető formája még ma is az előadás, amelyhez csoportos szemináriumok, gyakorlatok kapcsolódnak. Az egyetemi, főiskolai előadások mélyen a hagyományokban gyökereznek. Még ma is

széles körben él az a hit hallgatók és oktatók között egyaránt, hogy a vizsgákon azt és csak azt kell tudni, ami előadásokon elhangzott. Ez a forma még a könyvnyomtatás elterjesztése előtt alakult ki, amikor a legkönnyebben hozzáférhető információhordozó maga a tudást birtokló ember volt. Időközben a könyv, az írott szöveg előállítása egyre olcsóbb lett, egyre szélesebb körben hozzáférhetővé vált. Ma pedig a viszonylag olcsó és egyszerű sokszorosítási technikák módot adnak írott szövegek gyors előállítására, sőt az írott tananyag évenkénti változtatásának, átalakításának sincs akadály. És akkor még nem beszéltünk a különböző más, ugyancsak egyre inkább olcsóvá váló információhordozókról, mindezek közül is a leguniverzálisabbról, a számítógépről.

A jelentős technikai változások ellenére az előadás a felsőoktatásban megőrizte eredeti formáját. Hasonlóképpen keveset változott a csoportos szeminárium is. Mindezek a formák jelentősen uniformizáltak. Minden tanuló, minden hallgató számára ugyanolyan módon, egyformán, azonos idő alatt közvetítik a tudást. A hallgatók között azonban jelentős különbségek vannak. Már a felsőfokú tanulmányok megkezdésekor különböző az induló tudásszintjük, különböző tempóban képesek egy adott tananyag-mennyiséget elsajátítani, különböző szinten motiváltak és az adott területen is többé-kevésbé különböző speciális érdeklődéssel rendelkeznek.

E sokféleség kezelésére még alig alakultak ki intézményes formák. Legjobban még a különböző szakirányok közötti választás lehetősége, specializálódás, egy-egy területtel való elmélyültebb foglalkozás megoldott. Alig van azonban lehetőség arra, hogy az oktatás jobban igazodjon a hallgatók egyéni tempójához. A lassabban tanulóknak módjuk van arra, hogy egy évvel többet töltsenek az egyetemeken, vagy főiskolákon. Azoknak a hallgatóknak azonban, akik az átlagnál sokkal rövidebb idő alatt is képesek lennének megbirkózni a tananyaggal, erre alig van lehetőségük. Néhány felsőoktatási intézményben ugyan az új oktatási törvény nyomán elkészült belső szabályzatok lehetővé teszik ezt, a kialakulatlan szervezeti formák miatt azonban alig-alig van erre precedens.

E problémák megoldatlanságának nagyon kézenfekvő oka van. Ahhoz, hogy a hallgatók egyéni tempóban haladhassanak végig a tananyagon, nagyon pontosan kellene ismernünk azt, hogy kinél milyen is ez a tempó, ki milyen ütemben sajátítja el a tananyagot. Szükség lenne annak a bizonyítására is, hogy az adott tananyagot valóban elsajátította. Jelenleg a hallgatók a félévek végén adnak számot a tudásukról, igen nagy számban elégséges vagy közepes osztályzattal. A kampányszerűen megtanult tananyag gyorsan felejtődik. Az alapozó jellegű tantárgyaknál, vagy a szakma gyakorlásához elengedhetetlenül szükséges ismeretek tekintetében azonban nem lehetünk ilyen liberálisak. Ezeknél a tantárgyaknál szükség van arra, hogy a

hallgatók a kitűzött tananyagot magas színvonalon sajátítsák el. Ne csak tanulják azt, hanem teljes mértékben megtanulják.

A gyenge teljesítményekért sem lehet pusztán a hallgatókat hibáztatni, főleg abban az esetben nem, ha a felsőoktatás láthatóan rendszerbeli problémákkal küzd. Ismét *Eötvöst* idézve: „Nem akarom ezért egyetemi fiatalságunkat hibáztatni, ismerem e fiatalságnak kitűnő képességét s szíve mélyében rejlő nemes tüzét, s meg vagyok győződve arról, hogy a tudományos tanulásra képes, de e tanulásnál több segítségre van szüksége, mint amennyit neki eddig az egyetem nyújtott, s e segítséget meg kell adni, még ha az a szabadság rovására történnék is.”

Az előzőekben jellemzett problémák megoldására irányult a Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Minisztérium felsőoktatási intézményeiben megszervezett kísérlet. Négy felsőoktatási intézményben, öt tanéven keresztül különböző tárgyakban azonos szempontok szerint zajlott a kísérleti oktatás.

Ma, amikor a reformok és átszervezések korát éljük, öt év egy felsőoktatási intézmény életében meglehetősen hosszú idő. A kísérletben résztvevő intézményekben is több reform, szervezeti átalakulás ment végbe. Mindezeket a változásokat azonban a kísérlet folyamata túlélte, a legtöbb helyen a megváltozott körülmények között is folytatódott a kísérleti munka. Ez a kötet funkcióját tekintve az ötéves kísérlet záródokumentuma, a legfontosabb eredmények összefoglalása.

A MÉM Szakoktatási és Kutatási Főosztálya 1979-ben kért fel a kísérlet megszervezésére és irányítására. Akkor a kísérlet befejezése távolinak, végeredménye bizonytalannak tűnt. A résztvevő kollégák nem kis kétkéddel fogtak hozzá az ismeretlen újhoz. Azóta többségük a megtanító stratégiák lelkes híve lett, mint azt talán eléggé meggyőzően bizonyítja a publikációk 7. fejezetben közölt jegyzéke. A munkát sikerült a tervek szerint befejezni, és ezzel a felsőoktatás utóbbi történetében valószínűleg az egyik legátfogóbb kísérleti vállalkozásnak értünk a végére.

Ami az eredményeket illeti, azok összességükben átlagosan jobbak, mint amiről a témakör nemzetközi irodalma beszámol. Az átlag azonban nagy változatosságot takar: vannak kiemelkedően magas, és gyengébb eredmények is. Ezeket a különbségeket a kísérleti feltételek eltérései és a modell megvalósításának szigorúságában tapasztalt különbségek okozzák. Éppen az eredményeknek ez a változatossága teszi lehetővé, hogy feltárjuk, az egyes tényezők milyen mértékben határozzák meg a kísérletben résztvevő hallgatók tudásszintjét. Ezeknek az összefüggéseknek az elemzése és a belőlük levonható következtetések nem csak a lezajlott kísérlet értékelése szempontjából fontosak, hanem a megtanító stratégiák széles körű elterjeszthetőségének mérlegeléséhez és a módszer továbbfejlesztéséhez is hasznos információt szolgáltatnak.

Abban, hogy a kísérlet ilyen hosszú ideig szervezetten folyt, a döntő szerepe volt **Szabó Gyula** főosztályvezető helyettesnek, aki a MÉM Szakoktatási és Kutatási Főosztálya részéről kísérte figyelemmel munkánkat, és **Huszka Tibornak**, a Szegedi Élelmiszeripari Főiskola főigazgató helyettesének, aki a résztvevő intézményeket koordinálta és a felmerült problémák megoldását segítette. Az eredmények egységes szempontok szerinti feldolgozását azoknak a kollégáknak a gondos munkája tette lehetővé, akik a dokumentációt a kialakított szempontok szerint elkészítették.

Szeged, 1986. november 15.

Csapó Benő

1. A KÍSÉRLET RÖVID LEÍRÁSA

1.1. A kísérlet céljai

A kísérlet alapvető célja – a nemzetközi és hazai tapasztalatok alapján – a megtanítás, a megtanító stratégiák egy használható modelljének a kidolgozása volt. Az oktatás, a tanulásirányítás olyan átfogó modelljének a kialakítására törekedtünk, amelynek keretében a hallgatók nagy többsége a kitűzött tananyagot igen magas szinten sajátítja el.

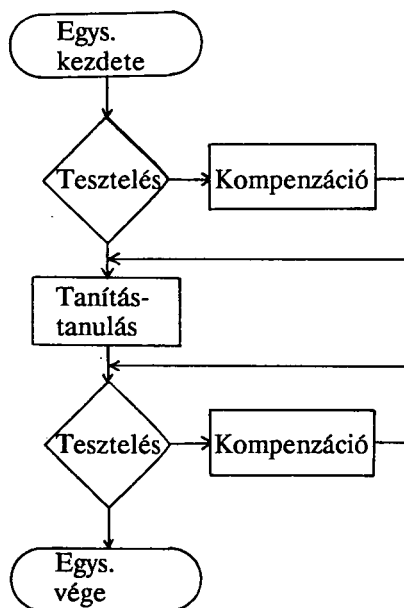
Az oktatás kísérleti modellje integrálja az oktatástechnológia újabb fejleményeit, amelybe beépíthetők az új tanítási, tanulási módszerek, funkciók kapnak a modern technikai eszközök. Kialakítottuk az átfogó modell helyi adaptációit, az adott tantárgyak szükségleteinek megfelelően a megtanító stratégia konkrét változatait. Kidolgoztuk a stratégiák működtetéséhez szükséges eszközök elkészítésének technológiáját és a használat megfelelő módszereit. A kísérlet céljai közé tartozott, hogy a kidolgozott átfogó modellt, illetve az arra alapozott konkrét stratégiákat több féléven keresztül különböző tárgyakban működtessük, így módon kipróbáljuk és továbbfejlesszük azokat. A kísérleti eredményeket megfelelő részletességgel rögzítettük, és az eredmények alapján megvizsgáltuk, hogy mennyire hatékonyak, mennyire gazdaságosak, milyen lehetőségei vannak a kidolgozott eljárások elterjesztésnek.

1.2. A kísérleti modell

A kísérleti modell kialakításánál különböző forrásokra támaszkodtunk. Mindenekelőtt a megtanítás, a teljes elsajátítás eszméjéből indultunk ki. Feltételeztük, hogy azokban a tárgyakban, amelyeket a kísérlet számára kiválasztunk, szükség van arra, hogy a hallgatók a tananyagot magas szinten, 80–90 %-os színvonalon sajátítsák el.

Feltételeztük továbbá, hogy a hallgatók többsége képes ennek a színvonalnak az elérésére, ha tudásukat kellő gyakorisággal ellenőrizzük, kimutatjuk, hogy ki az, aki nem érte el ezt a színvonalat és megköveteljük, hogy a kitűzött szintet el nem érők hiányosságait pótolják.

A modell kialakításánál felhasználtuk az oktatás irányítási-rendszer koncepcióját. Ennek során feltételeztük, hogy egy bonyolult célt, adott esetben egy tananyagrészt teljes elsajátítását csak úgy lehet elérni, ha az eredményhez vezető folyamatba különböző visszacsatoló mechanizmusokat építünk be, az elért eredményeket folyamatosan mérjük, regisztráljuk, a céllal összehasonlítjuk és a céltól való eltérés esetén különböző kompenzációs mechanizmusokat működtetünk.



1. ábra
A kísérleti blokkok általános modellje

A konkrét megoldásokat tekintve az angolszász országokban elterjedt két széleskörű mozgalmat vettünk alapul, mégpedig a *mastery learning* (teljes elsajátításhoz vezető tanulás) néven ismert oktatáskorszerűsítési

áramlatok eredményeit, valamint a perszonalizált oktatással kapcsolatos kísérletek alapelveit.

Önálló kísérleti blokknak a féléves tantárgyakat tekintettük. Egy féléves tárgyat több, hozzávetőleg kettő-öt hetes tanulási egységre osztottunk. Ezekre az egységekre alakítottuk ki a megtanító stratégia modelljét, melynek általános sémáját az 1. ábrán tüntettük fel.

Az ábra tartalmazza azokat a fontosabb elemeket, amelyek mindegyik konkrét stratégiában megtalálhatók. Az egyes konkrét variációk ezeknek az alapelemeknek az elrendezésében, időbeli terjedelmében különbözhetnek. Minden egység az előfeltétel-tudás valamilyen mérésével kezdődik. Ez többnyire egy rövid teszt, amely azt kívánja megvizsgálni, hogy a hallgatók rendelkeznek-e a témakör elsajátításához szükséges előfeltétel-tudással. Azok számára, akik a tanulás sikeres megkezdéséhez szükséges tudást nem birtokolják, egy rövid előzetes kompenzáció következik. Ez után jön a tanítás-tanulás fő szakasza, mellyel kapcsolatban a megtanító stratégiák során nem támasztottunk új követelményeket. Az oktatás a hagyományos, szokásos módon folyik.

A tanulás fő szakaszát a második tesztelési periódus követi. Itt már azt vizsgáljuk meg, hogy az adott szakaszra kitűzött ismereteket milyen színvonalon sajátították el a hallgatók. Azok a hallgatók, akik a kívánt szintet elérték, különböző kedvezményeket élveznek. Számukra az adott egység tanulása befejeződött. Azok, akik az adott szintet nem érték el, a tananyagot újratanulják, majd további tesztelésen vesznek részt.

A kísérleti modell variációit néhány számszerű paraméterrel és különböző minőségi ismérvekkel jellemezhetjük. Számszerűen megadhatjuk, hogy hány egységre osztottuk az adott félévet. Ez egyben meghatározza azt is, hogy milyen hosszú egy-egy tanulási egység, mekkora anyagot ölel fel és milyen gyakori a tesztelés. Értéke elég tág határok között, 2 és 12 között változott, tipikusan 3–4 volt (ld. a 3. táblázatot).

Az elsajátítás kritériumát, tehát azt a szintet, amely felett a hallgató továbbhaladhat a következő egységre, a tanulási egység teljes tudásmennyiségének százalékában határozhatjuk meg. Megfelelően készített tesztek esetében ez a tesztek százalékpontban kifejezett értékével adható meg (cut-off score). A kísérlet során ez az érték 50 és 80% között változott. A tipikus érték a szakirodalom által is ajánlott 70% volt, a konkrét feltételektől függően azonban néhány esetben ettől felfelé vagy lefelé eltértünk.

A konkrét stratégiát jellemző harmadik számérték a tesztek lehetséges ismétlésének a száma. Alapelvnek azt tekintettük, hogy a záróteszt esetében, ha az sikertelen, két további ismétlésre kapnak a hallgatók lehetőséget. Sokszor azonban a tárgy kötöttségei miatt csak egy ismétlést lehetett megszervezni, néhány esetben viszont hármat is.

A modellvariációk minőségi jellemzői közül fontos megemlíteni azt, hogy a gyorsan haladó hallgatók milyen kedvezményeket kaptak (pl. felmentés az előadások és szemináriumok látogatása alól, megajánlott jegy, előrehozott vizsga, stb.) illetve a feltételek nem teljesítése milyen szankciókat vonhat maga után (pl. szóbeli beszámoló, az első vizsga is utóvizsgának számít, különjárás díj, stb.). További minőségi ismérv a kompenzáció, újratanulás számára felkínált formák gazdagsága illetve variációi. Ez a gyorsabban haladó hallgatókkal („tutorokkal”) illetve az oktatókkal való személyes konzultációk, kiegészítő gyakorlatok, feladatsorok megoldásán keresztül a szemináriumokon való ismétlésig, az áttanulmányozandó tanulmányrészek személyreszóló kijelöléséig terjedhet.

1.3. A kísérlet keretei

1.3.1. Időtartam, intézmények, tárgyak

A kísérlet koncepciója 1980 végén alakult ki. A munka 1981 elején kezdődött meg a szükséges eszközök, elsősorban tesztek, feladatlapok, kompenzáló segédanyagok elkészítésével. Maga a kísérleti oktatás 1981 második felében, a 81/82-es tanév első félévével indult. Ezt követően összesen öt tanéven keresztül folyt a kísérlet, így az utolsó kísérleti félév a 85/86-os tanév második féléve volt, tehát a munka kísérleti szakasza 1986. júniusában fejeződött be.

A kísérletbe négy intézmény kapcsolódott be. A Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kara Mosonmagyaróváron, a Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, (akkor még mint önálló intézmény, jelenleg mint a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Főiskolai Kara), a Debreceni Agrártudományi Egyetem Szarvasi Főiskolai Kara és a Debreceni Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kara Mezőtúrról.

A tantárgyak kiválasztásánál arra törekedtünk, hogy a kísérletbe olyan tárgyak kerüljenek be, amelyek anyagának elsajátítása alapvető jelentőségű, a képzés szempontjából fontos, a későbbiek során a szakmai ismeretek ezekre a tárgyakra épülnek. Ennek megfelelően elsősorban a matematika, a fizika, a kémia, a számítástechnika és a géprajz-gépelemek tárgyak köréből válogattuk a kísérleti féléveket.

Mosonmagyaróváron a Matematika-Fizika Tanszék kapcsolódott be a munkába, a matematika, a fizika és a számítástechnika tárgyakkal. Szegeden az Élelmiszeripari Főiskolán a kémia és a géprajz-gépelemek, Szarvason a kémia és a matematika, Mezőtúron a géprajz és mechanika tárgyak vettek részt a kísérletben.

1. táblázat A megtanító stratégiák keretében oktatott tárgyak rendszere

Tantárgy Félév		Mosonmagyaróvár						Szeged						Szarvas						Mezőtúr						össz. dok. M
		Mate- matika		Fizi- ka		Szám. techn.		Kémia			Géprajz- gépelem			Ké- mia	Matema- tika			Géprajz- mechanika								
Tanév Félév		1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3						
1981/82	I.	M		M		M		M			M			M	M			M			8					
	II.		M		M		1		M			M				M			M		6					
1982/83	I.	M		M		1		M		M	M		M	M	M		M	M		M	11					
	II.		M		M		M		M			M				M			M		7					
1983/84	I.	M		M		M		M		2	M		M	M	M		M	M		M	11					
	II.		M		M		M		2			M				M			M		6					
1984/85	I.	M		3		M		4		M	M		M	1	M		M	M		M	9					
	II.		4		3		4		4			M				M			M		3					
1985/86	I.	M		3		M		4		4	M		M	1	M		M	M		M	8					
	II.		4		3		M		4			M				M			M		4					
összesen		5	3	3	3	4	3	3	2	2	5	5	4	3	5	5	4	5	5	4	73					

M: A megtanító stratégiák keretében oktatott, dokumentált félév

1: Az oktató szülési szabadsága miatt nem kísérleti félév

2: Az oktató más intézménybe távozása miatt nem megfelelően dokumentált félév

3: A tantárgyi struktúra átalakítása miatt a kísérleti oktatás félbeszakadt

4: Nem megfelelően dokumentált kísérleti félév

A kísérleti tárgyak rendszerét az 1. táblázatban foglaltuk össze. A táblázatban bemutatott rendszer 91 félévet foglal magában. A táblázatban két esetben a félévként feltüntetett egység nem valódi félév. Szarvason az utolsó két évben a trimeszteres képzésre való áttérés miatt változott a tanév felosztása, Mezőtúron pedig a félévektől kissé eltérő tárgyak (géprajz, gép-elemek, mechanika) képeznek szerves egységet, ezért a dokumentáció is ennek megfelelően készült el, és az elemzésekben is ebben a bontásban 1., 2., 3. félévként jelölve szerepeltetjük. Ezek a kivételek az adatok csoportosításával a többi félévvel azonos formátumúvá alakíthatók, és ezáltal az egységes elemzésbe bevonhatók.

Különböző okok miatt néhány esetben a tervezettől eltérően nem a megtanító stratégiák keretében folyt az oktatás, illetve nem készült az elemzéshez felhasználható dokumentáció. A tervektől való eltérésnek különböző objektív és személyi okai vannak, például a tantárgyszerkezet átalakítása, az oktatók fluktuációja. Végül az öt év során 83 féléves tárgy kapcsolódott be a kísérletbe (az eredetileg tervezett 91%-a), és ezek közül 73-ról (a tervezett 80, a tényleges 87%-a) áll rendelkezésünkre pontos dokumentáció. A táblázatban M betűvel jelöltük a megfelelően dokumentált kísérleti féléveket, a következőkben ezeknek az eredményeit fogjuk az elemzésekhez és az összegzésekhez felhasználni.

1.3.2. Oktatók, hallgatói létszámok

Az öt év alatt a kísérleti fejlesztő munkában a négy intézményből összesen 22 oktató vett részt. Ebbe a számba csak azokat az oktatókat soroljuk bele, akik a tesztek, feladatlapok kidolgozásában, a kísérleti rendszerű tanításban és az eredmények értékelésében, dokumentációk összeállításában egyaránt közreműködtek. Az egyes intézményekből a következő oktatók kapcsolódtak be a munkába:

Mosonmagyaróvár:

Ferenczi Zoltán

Mikéné Hegedűs Friderika

Szőllősy László

Szőllősy Lászlóné

Szeged:

Bene László

Hajós László

Kígyóssy Zsolt

Korányi Mátyás

*Kovács Erzsébet
Pallagi Attiláné
Sántháné Szegi Andrea
Sárosiné Polák Aranka
Vámosné Kardos Éva*

Szarvas:

*Kepenyés János
Lőrincz Sándor
Madáchné Kónya Mária
Szelényi László
Zvada Mihály*

Mezőtúr:

*Erdős Zsigmond
Farkas Lórántné
Jakab Sándorné
Kara Miklós
Vásárhelyi Tamás*

A kísérleti oktatásban résztvevő hallgatók létszámának összesítésekor egységnek egy hallgató egy féléves munkáját tekinthetjük. Ilyen szempontból elrendezve az egyes kísérleti félévekben résztvevő hallgatók létszámát a 2. táblázatban adjuk meg. Ebben az egységben számolva összesen 4903 hallgató-félév eredményeit használhatjuk fel az elemzésekhez.

Amint a táblázatból kitűnik, ugyanazok a hallgatók egyszerre több tárgyból is részt vehettek a kísérlet szerinti oktatásban, illetve több féléven keresztül tanulhattak a megtanító stratégiák keretében. Ennek megfelelően a kísérletbe összesen 1596 hallgató kapcsolódott be.

A kísérlet legkisebb, még önállóan elemezhető egysége a tanulási egység. Ezeknek az egységeknek a számát kísérleti félévenként a 3. táblázatban foglaljuk össze. Ez egyben azt is megadja, hogy a hallgatóknak minimálisan hány zárótesztet kellett megoldaniuk az egyes félévek során, hiszen minden tanulási egység a záróteszt megírásával fejeződik be.

Mivel az elemzések forrása a hallgatók által megírt tesztek eredménye, érdemes áttekintenünk, hogy következtetéseinket milyen mennyiségű adathalmazra alapozhatjuk. A 4. táblázatban összefoglaljuk az egyes félévek során megoldott tesztek számát. A táblázat értékeit a 2. és a 3. táblázat megfelelő adatainak összesorozásával kapjuk meg.

Amint a táblázatból is kiderül, a teljes kísérlet folyamán a hallgatók 20606 zárótesztet oldottak meg. Ez a szám nem foglalja magában az ismétléseket, amelyek száma a második és a harmadik, esetleg további tesztelés-

A megtanító stratégiák hatékonysága

ben résztvevő hallgatók arányától függ. Ha figyelembe vesszük, hogy a hallgatók közel 60%-a megismételte a zárótesztet, és 40%-uk a második ismétlésben is részt vett, az elemzés alapját képező tesztek számát hozzávetőlegesen 40000-re becsülhetjük.

2. táblázat A kísérleti rendszer keretében oktatott hallgatók száma

Tantárgy Félév		Mosonmagyaróvár			Szeged			Szarvas			Mezőtúr			össz.
		Mate- matika	Fizi- ka	Szám. techn.	Kémia	Géprajz- gépelem	Ké- mia	Matema- tika	Géprajz- mechanika					
Tanév Félév		12	12	12	123	123	1	123	123	123	123	123		
1981/82	I.	58	58	49	81	44	113	113	83			599		
	II.	54	54	-	91	42		112	83			436		
1982/83	I.	61	59	-	84	74	90	100	89	85	88	814		
	II.	59	58	47	77	52		91	82			466		
1983/84	I.	56	56	51	85	-	80	80	90	75	85	737		
	II.	54	54	51	-	30		80	77			346		
1984/85	I.	63	-	55	-	66	-	81	78	78	68	551		
	II.	-	-	-	-	35		81	78			194		
1985/86	I.	66	-	52	-	-	-	86	80	78	78	506		
	II.	-	-	52	-	30		94	78			254		
összesen		304	173	207	250	140	283	458	399	319		4903		
		167	166	150	168	183	152	460	337	398				

3. táblázat A kísérleti félévek tanítási egységekre bontása

Tantárgy Félév		Mosonmagyaróvár						Szeged						Szarvas						Mezőtúr						össz.
		Matematika		Fizika		Szám. techn.		Kémia			Géprajz-gépelem			Kémia	Matematika			Géprajz-mechanika								
Tanév Félév		1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3						
1981/82	I.	3		3		4		4			15			3	4			6			42					
	II.		2		2	-		7			13				3			7			34					
1982/83	I.	3		3		-		4		5	10		10	3	2		2	6		5	53					
	II.		1		2		3	5			12				3			7			33					
1983/84	I.	3		3		3		4		-	10		10	3	3		3	6		3	51					
	II.		2		2		3		-		12				3			3			25					
1984/85	I.	4		-		3		-		5	8		10	-	3		2	3		3	41					
	II.		-		-	-		-			8				3			2			13					
1985/86	I.	4		-		3		-		-	7		12	-	3		2	3		3	37					
	II.		-		-		2		-		8				3			2			15					
összesen		17	5	9	6	13	8	12	12	10	50	53	42	9	15	15	9	24	21	14	344					

4. táblázat A kísérleti félévek során megírt tesztek száma (ismétlések nélkül)

Tantárgy Félév Tanév Félév		Mosonmagyaróvár						Szeged						Szarvas						Mezőtúr						össz.
		Matematika		Fizika		Szám. techn.		Kémia			Géprajz-gépelem			Kémia	Matematika			Géprajz-mechanika								
		1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3						
1981/82	I.	174		174		196		324			660			339	452			498			2817					
	II.		108		108		-		637		546					336			581		2316					
1982/83	I.	183		177		-		336		370	340		500	270	200		178	510		440	3504					
	II.		59		116		141		385		624					273			574		2172					
1983/84	I.	168		168		153		340		-	330		460	240	240		270	450		255	3074					
	II.		108		108		153		-		360					240			231		1200					
1984/85	I.	252		-		165		-		330	320		220	-	243		156	234		204	2124					
	II.		-		-		-		-		280					243			156		679					
1985/86	I.	264		-		156		-		-	224		408	-	258		160	234		234	1938					
	II.		-		-		104		-		240					282			156		782					
összes teszt		1041		519		670		1000		1360		2050		849		1374		1926		1133						
			275		332		398		1022		1214		1588			1393			1698		20606					

1.4. A kísérlet szervezeti formája

A kísérlet anyagi háttérét a MÉM-ből az intézményekhez átutalt diszciplináris keretek biztosították. A munka felügyeletét a Minisztérium részéről **Molnár Zoltánné** látta el. Az intézményi bázis a Szegedi Élelmiszeripari Főiskola volt. A MÉM intézményei részéről a kísérletet **Dr. Huszka Tibor**, a Szegedi Élelmiszeripari Főiskola oktatási főigazgatóhelyettese fogta össze és koordinálta.

A kísérlet alapvető egységeit az egy-egy tantárgy köré szerveződő munkacsoportok alkották. Ennek keretében az egy tárgyat, vagy az egymásra épülő tárgyakat közösen oktató kollégák dolgozták ki a megtanító stratégia konkrét modelljét és eszközrendszerét. A munka a félévek tanulási egységekre bontásával, a tananyag elemzésével, a szükséges előfeltétel-tudás meghatározásával kezdődött; de fő részét a tesztek, javítókulcsok, feladatlapok, kompenzáló eszközök kidolgozása képezte.

Ezen túl nagyobb szervezeti egységként a különböző intézményekben azonos tárgyat tanító oktatók között alakult ki munkakapcsolat. A munkacsoportok az első kísérleti évben több alkalommal találkoztak. A későbbi években, amikor már kialakultak a munka megfelelő formái, a találkozók ritkábbá váltak.

A kísérlet összes résztvevője számára lehetőséget biztosított a tapasztalatcserére az évenként egy alkalommal megtartott konferencia, amelyen minden munkacsoport képviselője beszámolt az eredményekről és lehetőség nyílt a problémák megvitatására is. A kísérlet részeredményeinek rögzítését, a belső kommunikációt sokszorosított anyagokkal láttuk el. Nyolc ilyen sokszorosított kiadvány készült el összesen 521 oldal terjedelemben. (Felsorolásukat ld. a 7.3 fejezetben.) Elsősorban az egyes kísérleti félévek dokumentációit tartalmazzák, a soron következő feladatokat fogalmazzák meg, vagy valamilyen egyedi megoldásról adnak számot. A kísérleti eredmények összegzésének alapját is ezekben a sokszorosított anyagokban rögzített részeredmények, dokumentumok képezik.

1.5. A kísérleti eredmények dokumentálása

A kísérlet megkezdésekor egységes szempontokat alakítottunk ki az eredmények rögzítésére. A dokumentáció alapvető egysége itt is a félév volt, amely félév a stratégiák természetétől függően több önálló egységre

volt felosztva. A tárgy oktatói a félév végén a megadott szempontok szerint elkészítették a kísérleti félév dokumentációját.

A dokumentáció elkészítéséhez az oktatók az alábbi útmutatót kapták.

Az összefoglalók szerkezete

1. A tárgy oktatói: név, beosztás.

2. Intézmény, szak, évfolyam, létszám. A felsorolt adatokon kívül a tanév és a félév megjelölését, esetleg a csoport rövid jellemzését tartalmazza.

3. A tárgy jellemzése. A tárgy neve, helye a képzés rendszerében. Heti óraszama, az oktatás módja, jellege. Hányadik alkalommal történt a megtanító stratégiák szerinti oktatás? Mi változott az előző évekhez képest?

4. A stratégia szerkezete. A félév tematikus egységekre bontása, egy (ha nem egyformák, akkor több) egység blokkdiagramja. A továbbhaladás kritériuma (a teljesítmény %-ában).

5. Az oktatás során f. használt eszközök (könyvek, jegyzetek, tesztek, gyakorló feladatok, AV eszközök, stb.)

6. Eredmények. A tesztek eredményeinek eloszlása tematikus egységenként, táblázatokban 10% pontos intervallumokban (1–9, 10–19, ..., 90–100). Szükség esetén rövid szöveges kiegészítések.

7. A kollokviumi eredmények és a gyakorlati jegyek. A vizsgáztatás formájának rövid leírása. A jegyeket táblázatba foglaltuk, alatta feltüntettük az átlagot és a szórást.

8. A tapasztalatok összegzése, megjegyzések. A félév tapasztalatainak összefoglalása, az értékelés szempontjából lényeges körülmények, észrevételek feljegyzése. Lehetőleg ne legyen több fél oldalnál.

Mint az 1. táblázatból kitűnik, az elemzésekhez 73 ilyen dokumentáció áll rendelkezésünkre. Ezek a dokumentációk sokszorosított formában teljes terjedelemben hozzáférhetők (ld. 7.3. fejezet).

A megtanító stratégiák hatékonysága

2. A TANULÁSI EGYSÉGEK EREDMÉNYEINEK FELDOLGOZÁSA

2.1 Az adatok feldolgozása

Az elemzéshez a hallgatók tesztjeinek eredményeit használjuk fel. A teszteredményeket egységesen százalékpontokban fejezzük ki. (A százalékpont jelölésére a továbbiakban %p jelet alkalmazunk.) Az adathalmaz elemének egy hallgató egy megoldott tesztjének eredményét tekintjük. Ha csak az eredmények színvonalát tekintjük, az így nyilvántartott adatokból különböző szempontok szerint összesítéseket készíthetünk.

A tesztek eredményeiről a kísérleti félévek során készült dokumentációk a teljesítmények gyakorisági eloszlását tartalmazzák minden egyes tesztelésre. Rögzítettük a záróteszt teljesítményeloszlását, továbbá azoknak a hallgatóknak a teljesítményeloszlását, akik megismételték a tesztelést. Hasonlóképpen tartottuk nyilván azoknak az adatait is, akik a tesztelést másodszor, illetve még több alkalommal ismételték meg. Ezek az adatok képezték a számítógépes elemzés bemenetét.

Aki megismételte a tesztelést, azt úgy tekintettük, hogy a tudását az újabb eredmények tükrözik. Ezért a számítások első lépéseként kiszámítottuk az eredményeknek a megismételt tesztelés utáni eloszlását az egész csoportra úgy, hogy az ismétlők első eredményeit elhagytuk, és az újakat vettük figyelembe. Ezzel egy újabb eloszlást kaptunk, amely, tükrözve a kompenzáció hatását, az előzőhöz képest a magasabb teljesítmények felé tolódik el. Hasonlóképpen számítottuk ki a csoport teljesítményeloszlását a második és további tesztelések után is, mindenkinek a legutolsó eredményét véve figyelembe.

Az egységesség kedvéért mindenütt három teljesítményeloszlást fogunk bemutatni: a záróteszt eredményeit, az első ismétlés utáni eredményeket és az utolsó tesztelés utáni eredményeket. A tanulási egységek túlnyomó többségénél ez a záróteszt az első és a második ismétlés eredményeit jelenti. Ahol csak egyszer ismételhették meg a hallgatók e tesztet, ott a harmadik eloszlás megegyezik a másodikkal, ahol pedig kétfőnél több

lehetőség volt a tesztelés ismételtesére, csak a második és az utolsó tesztelés utáni eloszlást mutatjuk be. Ez a megoldás lehetővé teszi az eredmények teljesen egységes elemzését és tetszőleges összevonások elkészítését.

A tanulási egységek eredményeit összevonva készíthetjük el a félévek eredményeinek eloszlását. A megfelelő eloszlások azonos intervallumaiba eső gyakoriságok összegzésével kaphatjuk meg a teljes félév teszteredményeinek eloszlását. Ezzel a technikai megoldással ugyanazt az eloszlást kapjuk, mintha elkészítenénk először a félév során megírt összes záróteszt eredményeinek eloszlását, majd ezt módosítanánk az első stb. ismétlések eredményeivel.

Az adatfeldolgozás egyszerűsítése érdekében néhány félév esetében (ott, ahol a félév túl sok egységre oszlott) bizonyos tesztek eredményeit már a számítógépbe való bevitel előtt összevontuk. Ezzel az eredményeket nem módosítjuk, de az összevonások számával csökken a nyilvántartott tesztek száma. Ezeket az összevonásokat elvégezve 14860 külön kezelt záróteszt eredményünk van (nem számítva bele a megismételt teszteket).

Az összevont gyakorisági eloszlásokból ki lehet számítani az átlagos tudásszintet és a szórást. Mivel az eloszlás csak intervallumonkénti bontásban van meg, ezek a számítások csak közelítő értékeket fognak adni.

A „mastery learning” irodalmában a stratégiák eredményességét azzal szokták jellemezni, hogy a hallgatók hány százaléka haladja meg a megadott kritériumot. A teljesítmények eloszlásából le lehet olvasni, mégpedig nemcsak arra a kritériumra vonatkozó arányokat, amelyben a hallgatók valóban részt vettek, hanem bármilyen kritériumra.

Az eredmények bemutatásánál olyan megoldást választunk, amelyik sok információt tartalmaz a stratégia működéséről, ugyanakkor egyszerű és szemléletes is. Ezeket a feltételeket teljesíteni tudjuk, ha a gyakorisági eloszlásokat mutatjuk be az előzőekben ismertetett szempontok szerint.

A gyakorisági eloszlásokat számítógéppel készített oszlopdiagramokkal szemléltetjük. Egy-egy ábrán egymás mögé rétegezve mutatjuk be a záróteszt eredményeit, valamint az első és az utolsó tesztelés utáni eredményeket. Minden diagramon feltüntetjük, hogy az elemzés hány záróteszt eredményeire vonatkozik (n). Ebben a számban természetesen nincs benne a megismételt tesztek száma.

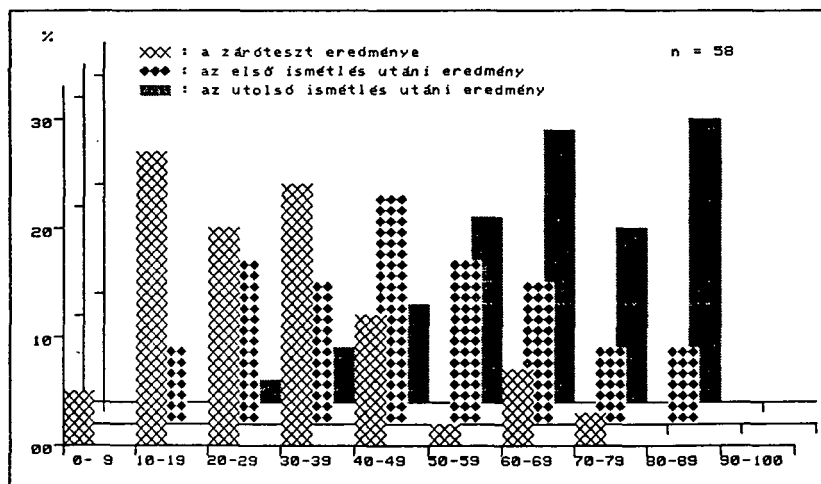
2.2. A tanulási egységek eredményeinek jellemzése

Mivel a kísérlet 344 tanulási egységének eredményeiről vannak adataink, ezeknek a részletes elemzése szóba sem jöhet. Ezért illusztrációként az első (1981/82-es) kísérleti év első félévének eredményeiből az első temati-

kus egységet mutatjuk be. Az első kísérletek természetesen még magukon viselik a kezdet nehézségeit, de mint a későbbiekben látni fogjuk, az évek előrehaladtával a stratégiák eredményessége javulni fog. A következő eredményeken tehát egyben azt is szemléltethetjük, hogy mit lehet elérni a megtanító stratégiák alkalmazásával előzmények és tapasztalat nélkül. Nyolc tantágy oktatása kezdődött meg az első évben.

2.2.1. ATEK Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár

A Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Karon a matematika, a fizika és a számítástechnika vett részt a kísérletben.



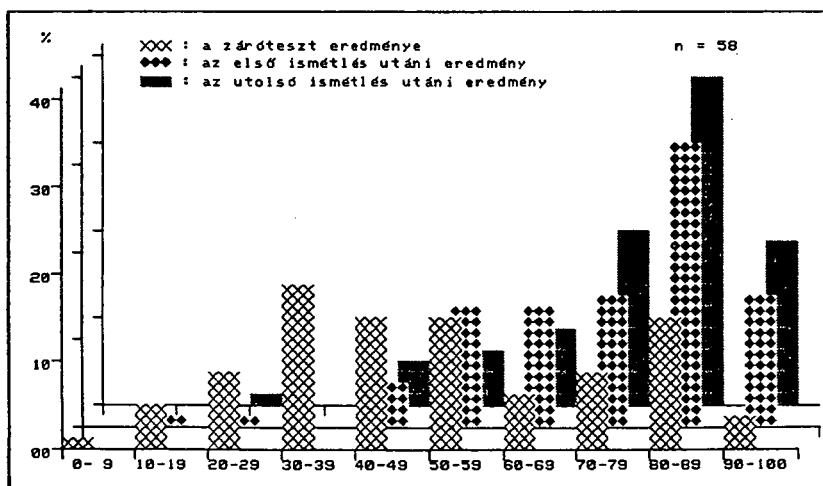
2. ábra

*A matematika eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében
ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar*

A matematika eredményei (2. ábra) nagyon szemléletesen tükrözik a kompenzáció és az ismételt tesztelés hatását. A záróteszt eredményei még nagyrészt az alacsonyabb teljesítmények körül szóródnak, a módusz a 10–19 százalékpontos intervallumba esik, a hallgatók eredménye rendkívül gyenge. Már az első ismételt tesztelés során az eredmények közel szimmetrikus normális eloszlást mutatnak, a második ismétlés után pedig a

ferde eloszlás már a jobb eredmények túlsúlyát jelzi. Az ábrán jól megfigyelhetjük a hallgatók tudásának a fokozatos bővülését.

A tárgy oktatói az elsajátítás kritériumát a 80%p-os teljesítményben szabták meg, így a rendkívül gyenge induló tudással rendelkező évfolyamból mindenkinek meg kellett ismételnie a tesztelést. Ezt a határt még a második ismétlés után is csak a csoport negyede érte el. Az ábrát tanulmányozva látható, hogy ebben az esetben a reálisnak tekinthető kritérium az 50%p-os tudásszint, erre a színvonalra lehet a hallgatók többségének a tudását felhozni. Ez, figyelembe véve a csoport gyenge matematikai előképzettségét, elfogadhatónak tűnik.



3. ábra

*A fizika eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében
ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar*

De hogyan ítéljük meg ebben az esetben a megtanító stratégia eredményességét? Egyrészt kétségtelen, hogy a kitűzött célt, vagyis a 80%p-os tudásszintet a hallgatók háromnegyede nem érte el. Viszont ha eltekintünk attól, hogy mi volt valójában a kritérium, és figyelembe vesszük a tárgy sajátos helyzetét, nehézségeit, körülményeit, és az eredményeket ehhez viszonyítva vizsgáljuk, akkor azt látjuk, hogy a megtanító stratégiák alkalmazása jelentősen hozzájárult a hallgatók tudásszintjének emelkedéséhez. Míg ugyanis a záróteszten mindössze a hallgatók 12%-ának tudása haladta meg az 50%p-os szintet, a második ismétlés után ez az arány már 84%-os

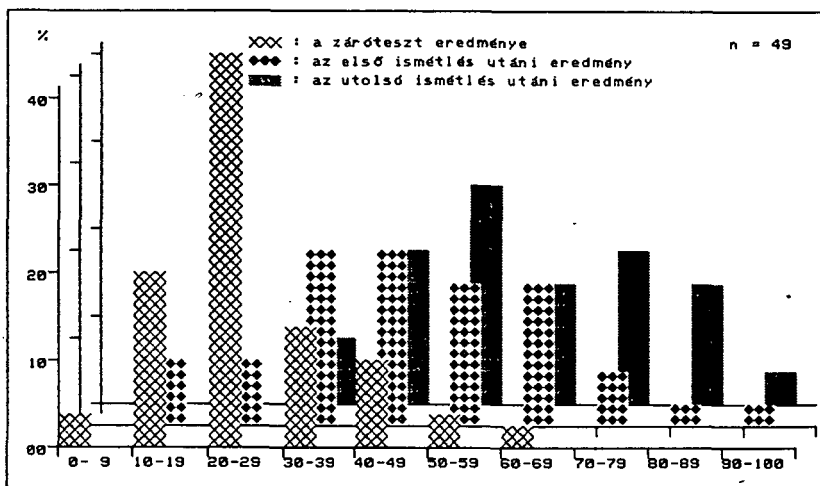
volt. A növekedés tehát egy alacsonyabb kritériumot alapul véve rendkívül nagy. Ugyanakkor azt is láthatjuk, hogy ebben a tárgyban még egy ilyen alacsony kritériumot alapul véve sem működik tökéletesen a megtanító stratégia. (Ez természetesen nem jelenti azt, hogy még több energia befektetésével, több ismétléssel nem lehetne a hallgatók még nagyobb hányadát egy magasabb kritérium elérésére ösztönözni.) Érdemes megfontolnunk azt a kérdést is, hogy helyes-e ilyen esetben a magasnak tűnő és a hallgatók jelentős része számára gyakorlatilag teljesíthetetlen kritériumot megszabni. A tapasztalatok azt mutatják, hogy ha a tantárgy jellege indokolja, mindenképpen célszerű egy magasabb kritériumot megjelölni. Ha ugyanis például az elemzett konkrét esetben a kritériumot eleve 50%p-ban szabtuk volna meg, a teljesítmények végső eloszlása sokkal kedvezőtlenebbül alakult volna, szinte teljesen hiányoznának a 70–80 százalék fölötti eredmények.

A fizika eredményeinek eloszlása (3. ábra) jelentősen eltér a matematikától. Alapvető különbség az, hogy itt az induló tudásszint is sokkal magasabb. A módusz a 30–39 százalékpontos intervallumba esik, és az eloszlás egyenletesebb, nem hiányoznak a jobb eredmények sem. Erről a szintről indulva már az első kompenzálás és tesztelés is magasabb színvonalat eredményez. Szinte teljesen eltűnnek a 40%p alatti eredmények, és jelentősen megnövekszik a 80%p fölöttiek aránya. A második ismételés tovább javítja az eredményeket, ekkor már a hallgatók jelentős hányada, 83%-a meghaladja a 70%p-os tudásszintet. A grafikonról kiderül, hogy itt ez a szint látszik az adott keretek és energiabefektetés mellett reálisan elérhetőnek. A tesztelés elfogadásának kritériuma itt is a 80%p volt, ezt a hallgatók 67%-a érte el.

Az eredményeket az előzőleg elemzett matematikáéval összehasonlítva azt láthatjuk, hogy a fizika esetében sokkal magasabb a hallgatók induló tudásszintje és egyben a végeredmény is, mint a matematikánál. Ha azonban azt nézzük, mennyivel növekedett a hallgatók tudása a kompenzáció hatására, azt tapasztaljuk, hogy az a két esetben hozzávetőlegesen megegyezik.

A számítástechnika eredményei (4. ábra) a matematikához állnak közel. Itt is jellemző a záróteszt rendkívül gyenge eredménye és az ismétlések hatására a fokozatos javulás. A kritérium itt a 70%p volt, de a hallgatók többségének tudásszintjét csak az 50%-os szintig sikerült emelni.

A megtanító stratégiák hatékonysága



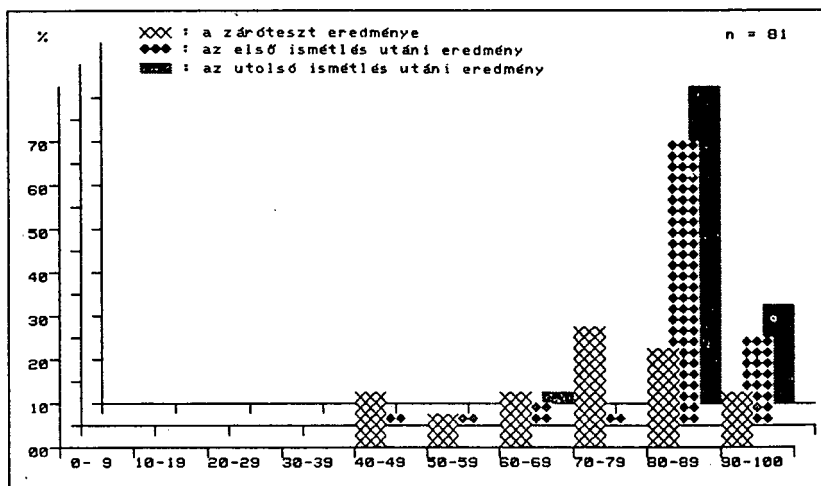
4. ábra

*A számítástechnika eredményei az első kísérleti év
első tematikus egységében
ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar*

2.2.2. Szegedi Élelmiszeripari Főiskola

A Szegedi Élelmiszeripari Főiskolán kémiában és a géprajz-gépelemek tárgyban folyt a kísérleti oktatás.

Az kémia 5. ábrán bemutatott eredményei jó példát szolgáltatnak arra, hogy különböző kedvező feltételek együttállása esetén milyen magas szintet lehet a megtanító stratégiákkal elérni. Az elsajátítás kritériuma magas volt, az újratanuláshoz többféle segítség, (konzultáció, gyakorló feladatrendszer) állt a hallgatók rendelkezésére, az előfeltétel-tudás felmérését alapos kompenzáció követte. És ami talán a legfontosabb, a kritériumot elérők felmentést kaptak az órák látogatása alól, a következő teszteket is korábban megoldhatták. Ez utóbbi kedvezmény is jelentősen közrejátszott abban, hogy a hallgatók 35%-a már a záróteszten teljesítette a továbbhaladás kritériumát. Az első ismétlés hatására az eredmények jelentősen növekedtek, 85% fölé emelkedett a kritériumot teljesítők aránya, míg a második ismétlés után a hallgatók több mint 95%-a teljesítette a 80%-os kritériumot.



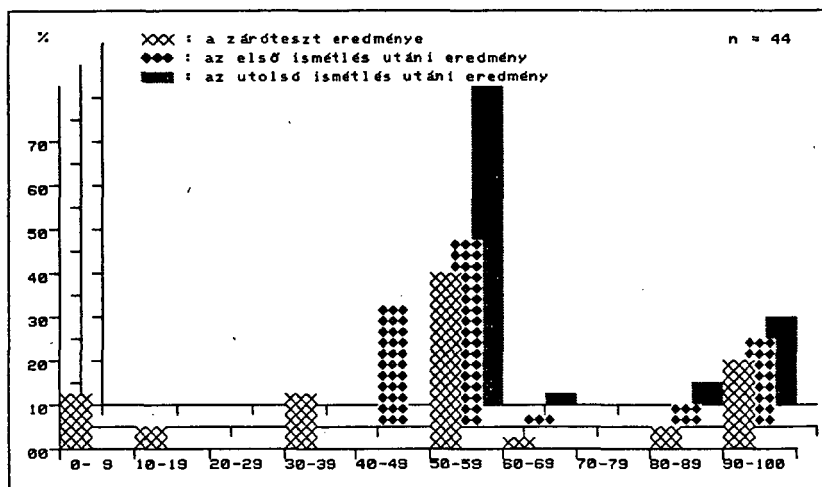
5. ábra

*A kémia eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola*

A jó eredményeket ebben az esetben egyértelműen a megtanító stratégiák alapelveit a gyakorlatban következetesen megvalósító oktatómunkának tulajdoníthatjuk. Ez már jelentkezik a záróteszt eredményeiben is, de pontosan kimutatható a záróteszt és a második ismétlés eredménye közötti különbségben: a kompenzáció hatására a hallgatók további 60%-a érte el a kritériumot.

A géprajz-gépelemek tárgyra jellemző, hogy annak keretében sok készségjellegű tudáselemet kell elsajátítani, így a hiányosságok pótlása sok gyakorlást igényel, és ezért csak hosszabb távon lehet jelentős változásokat elérni. Ugyanakkor az előzetes felkészültség tekintetében a hallgatók között jelentős különbségek vannak. Egy részük már középiskolában tanult műszaki rajzot, mások e tárgy keretében kezdenek ismerkedni az alapelemekkel. Mindez megmutatkozik az eredmények eloszlásában is. Néhány hallgató már a záróteszten 80–90%-os eredményt ért el, a többség éppen csak teljesítette az alacsonyan megszabott (50%) kritériumot, néhány hallgató eredménye egészen gyenge volt. Az ismételt tesztelések során a gyenge eredmények az 50–59%-os intervallumba rétegződnek át, tehát a hallgatók csak a minimálisan szükséges energiát fektetik be, hogy a köve-

telményeket teljesítsék. Az alacsonyan megszabott kritérium nem motivál eléggé a tanulásra (6. ábra).



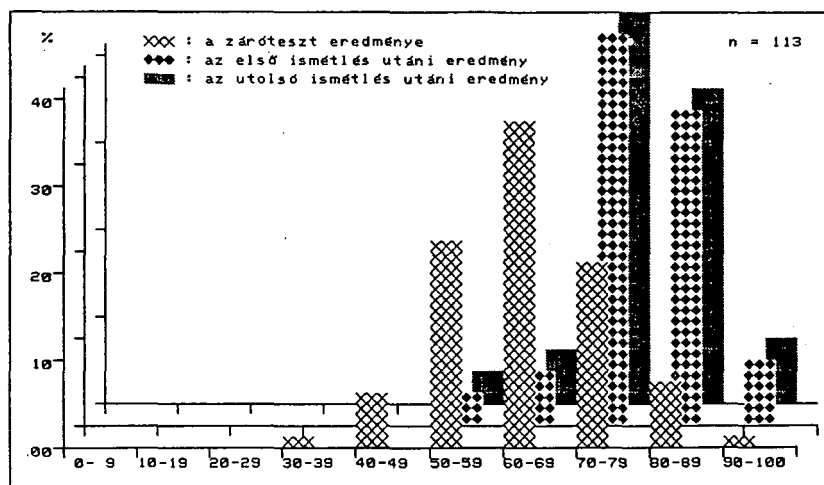
6. ábra

*A géprajz-gépelemek eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola*

2.2.3. DATE Szarvasi Mezőgazdasági Főiskolai Kar

Szarvason a kémia és a matematika kapcsolódott be a kísérletbe.

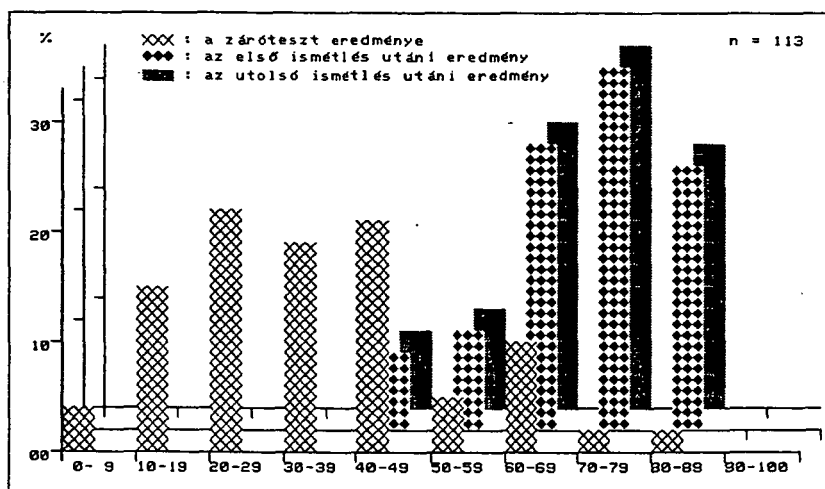
A kémia eredményei hasonlítanak ahhoz, amit a szegedi kémia tárgy kísérleti oktatásának eredményeinél láttunk, de annál gyengébbek. A záróteszt eredménye viszonylag magas, közel szimmetrikus normális eloszlású. A kritérium 70%p volt, a hallgatók egyszer ismételhették meg a sikertelen teszteket. Amint az a 7. ábrán látható, az ismétlés hatására a hallgatók 90%-a elérte a kritériumot. (Mivel további ismétlés nem volt, a diagram 3. sora változatlanul ismétli meg az előzőt.) Ez a megoldás, a viszonylag magas eredmények ellenére sem merítette ki a stratégiában rejlő lehetőségeket. (A következő évek módosításai további javulást eredményeztek.)



7. ábra

A kémia eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében
Szarvasi Mezőgazdasági Főiskolai Kar

A matematika a korábban már elemzett matematika, illetve számítástechnika tárgyakkal mutat rokonságot. Ebben a tanulási egységben a 67%-ot tekintették az elsajátítás kritériumának, és a hallgatóknak egy-szeri ismétlésre adtak lehetőséget. A 8. ábra az eredményeknek a kompenzáció hatására bekövetkező látványos javulását mutatja. Láthatóan itt sincsenek kihasználva a megtanítás lehetőségei. Magasabban megszabott kritérium és egy további tesztelési lehetőség jelentősen javította volna az eredményeket.



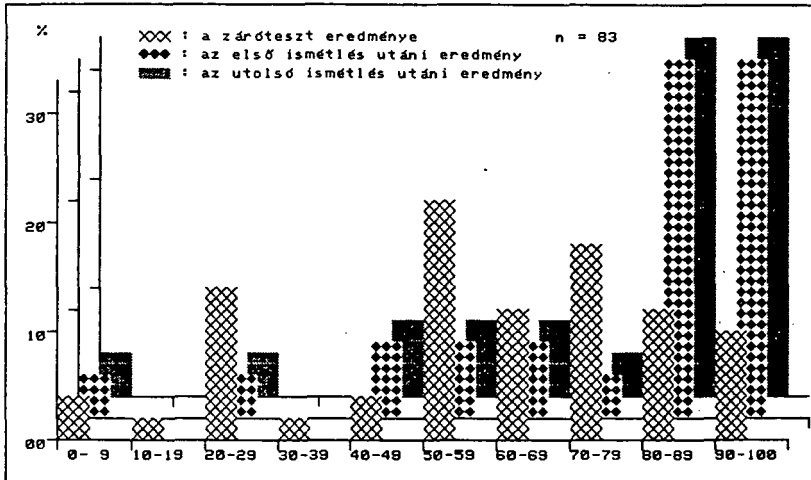
8. ábra

*A matematika eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében
DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Szarvas*

2.2.4. DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr

Mezőtúr a géprajz-gépelemek-mechanika tantárgycsoporttal kapcsolódott be a kísérletbe. Ennek első tematikus egysége a térmértan alapelemeivel foglalkozik.

A géprajz záróteszt eredményei viszonylag jók, előfordulnak egészen kimagasló teljesítmények is (9. ábra). A kritérium 80%p volt, amit az első ismétlés után a hallgatók mintegy 75%-a el is ért. A kritérium alatti eredmények esetén egy ismétlésre volt mód, így itt is lehet tovább javítani az eredményeket.



9. ábra

A géprajz-mechanika eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében
DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr

A megtanító stratégiák hatékonysága

3. AZ EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÓ ELEMZÉSE

Az előző fejezetben egyenként értékeltük az első kísérleti tanév első tanulási egységeinek eredményeit. Ebben a fejezetben pedig a teljes kísérleti folyamat szisztematikus elemzését végezzük el.

A tanulási egységnél nagyobb természetes egységek a félévek. Ezek száma még mindig nagy ahhoz, hogy eredményeiket egyenként bemutathassuk. Célszerű tehát nagyobb mennyiségű adat összevonásával átfogóbb elemzésre törekednünk.

Az eredményeket háromféle bontásban fogjuk elemezni. Először az egyes féléves tárgyakról készítünk összegzéseket, vagyis azokat az adatokat vonjuk össze, amelyeket ugyanannak a tárgynak az egymást követő kísérleti tanévekben való megismétlése során gyűjtöttünk össze. Ez lényegében azt jelenti, hogy az 1. táblázatban rendszerbe foglalt tárgyak közül az egy oszlopban (egymás alatt) szereplő tárgyak eredményeit összegeztük (3.1. rész). Ezután az azonos tantárgyak (matematika és számítástechnika, fizika, kémia, géprajz-gépelemek) eredményeit összegezzük. Itt már a különböző intézmények azonos tárgyainak az eredményeit is együtt kezeljük, tehát jobban kitűnnek a tárgy intézményektől független jellegzetességei (3.2. rész). Majd a kísérlet egymást követő öt tanévére egyenként végezzük el az összegzéseket. Ez az 1. táblázat 2–2 sorára vonatkozó összevonásnak felel meg (3.3. rész).

A részeredmények különböző bontásban elkészített összevonásai sokféle összehasonlításra, az egyes specifikumok kiemelésére adnak alkalmat, de emellett célszerű a teljes kísérleti folyamat áttekintése is. Ezért kiszámítottuk a 73 dokumentált kísérleti félév összesített teljesítményeloszlásait (3.4. rész).

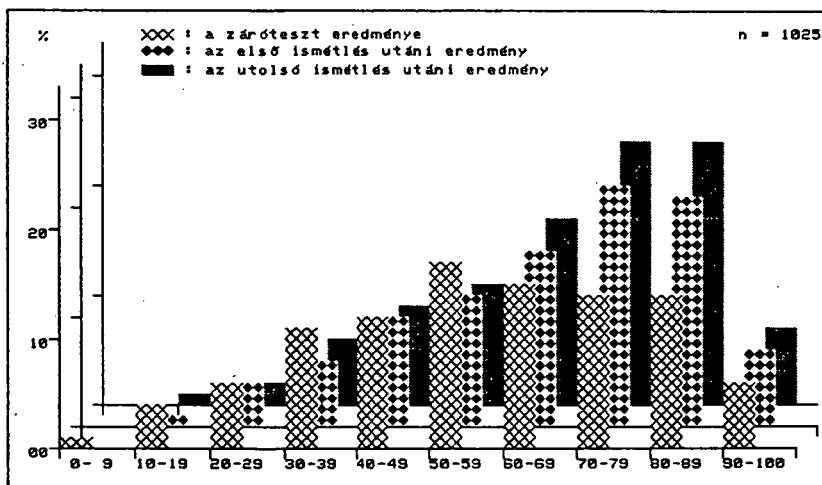
A 73 kísérleti félév már egy elegendő ahhoz, hogy a féléveket magukat is egy statisztikai sokaság elemeinek tekintsük, és különböző számszerű jellemzőiket alapul véve összefüggéseket számítsunk, illetve az eredmények jellemzőire mint függő változókra regresszióanalízist végezzünk (3.5. rész).

3.1. A féléves tárgyak eredményei

3.1.1. ATEK Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár

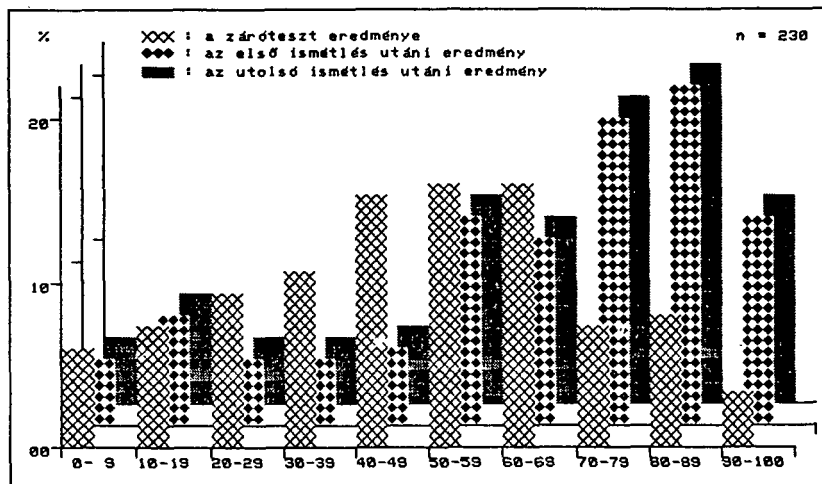
Mosonmagyaróvár három két féléves tárggyal vett részt a kísérletben, így hat félév összevont eredményeit elemezhetjük.

A matematika első félévének mind az öt évről rendelkezünk dokumentációval, tehát az 10. ábrán bemutatott eloszlások öt félév adatainak összegzésével készültek. A záróteszt eloszlása közel szimmetrikus normális eloszlás, a kompenzáció hatására fokozatos javulást tapasztalunk. A hallgatók jelentős hányada még a harmadik teszten sem érte el a kritériumot.



10. ábra
A matematika első félév eredményei
ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar

A második matematika félévről (11. ábra) három kísérleti évből vannak adataink. Ennek a félévnek nagyobb mennyiségű a tananyaga, mint az előzőnek, a tempója is feszítettebb. A hallgatóknak mindössze egy ismétlésre volt lehetőségük, ezért a végső eredmények is gyengébbek, mint az előző félév eredményei. Még több hallgató marad a 70%-os szint alatt.



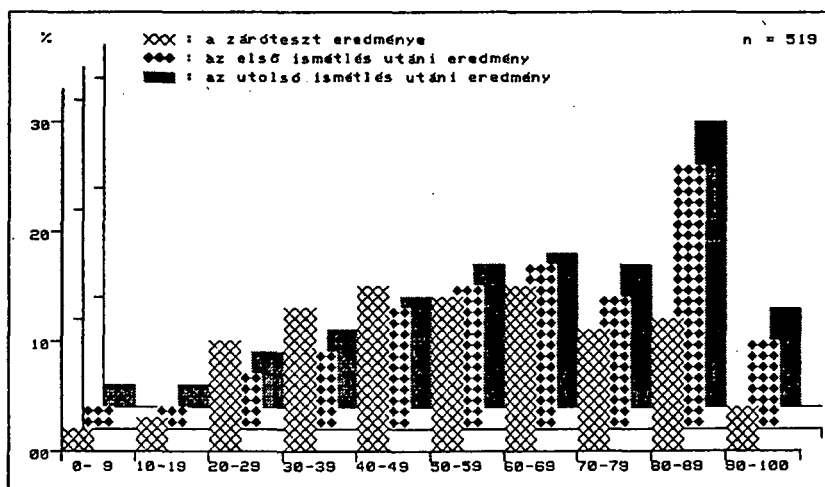
11. ábra

A matematika második félév eredményei
ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar

A fizika mindkét félévéről (12. és 13. ábra) három megvalósítás alapján kaphatunk képet. A tantárgy-szerkezet átalakítása miatt a kísérleti rendszerű oktatást az 1984/85-ös tanévtől már nem lehetett folytatni. Az első félév zárótesztjének közel szimmetrikus eloszlású eredménye kismértékben mindkét ismétlés alkalmával fokozatosan javult, azonban a végeredmény sem közelítette meg azt a szintet, amit a megtanító stratégiák alkalmazásától elvárhatunk. A második féléves fizika a kísérlet legkevésbé eredményes féléve. A gyenge eredmény több kedvezőtlen feltétel együttes hatásának tulajdonítható. A tantárgy viszonylagos nehézsége, a tesztelés csak egy ismétlési lehetősége, a túl hosszú tanulási egységek (a félévek mindössze két tanulási egységre oszlottak) együttesen eredményezik, az alacsony hatékonyságot. Ez a félév, amelynek az eredményei kivételesen alacsonyak, jól példázza azt is, hogy a megtanító stratégiák alkalmazása nem vezet automatikusan a magas hatékonysághoz. Csak akkor érünk el jó eredményeket, ha a stratégiák összes sajátossága megfelelően érvényesül.

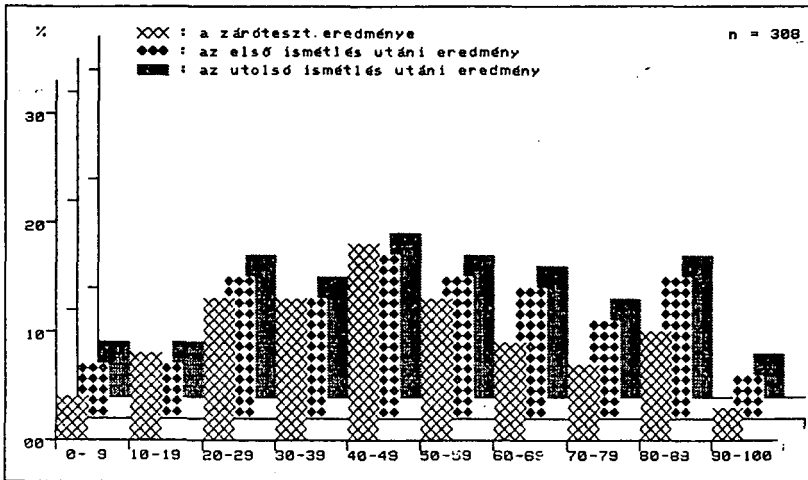
A számítástechnika első félévének zárótesztjén az eredmények közepesek voltak, az eloszlás viszonylag kiegyenlített. Mindkét ismétlés során jelentős javulás tapasztalható (14. ábra). A második félév eredményei az első félévéhez hasonlítanak. Itt is fokozatosan javulnak az ismétlések ered-

ményei. Mindkét félév során 60%p körül van az a határ, amely fölé a csoport nagy részét el lehet juttatni (15. ábra). Az első félévben volt több a tanulási egységek száma, tehát rövidebb időszakok után került sor a tesztelésre. Talán ezzel is magyarázható az első félév némileg jobb eredménye.



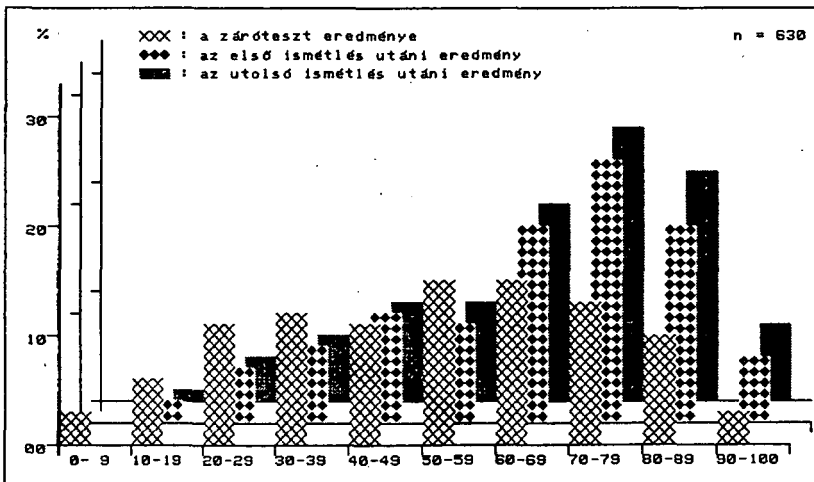
12. ábra
A fizika első félév eredményei
ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar

A mosonmagyaróvári eredmények az egyes tantárgyakban (így összehasonlítható módon matematikából és fizikából) magukon viselik a szaktárgy tartalmi sajátosságait. Megfigyelhető azonban az is, hogy általában az eredmények gyengébbek, mint a többi intézményben. A jelenség értelmezéséhez feltétlenül tudnunk kell, hogy az ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar Matematika-Fizika Tanszéke a kísérlet előkészítésének fázisában önként csatlakozott a többi intézményhez. Az egész kísérlethez semmiféle kiegészítő támogatást nem kapott, az oktatók többletmunkájának (amit a tesztek és egyéb segédeszközök elkészítése és a kísérlet szigorú követelményeinek megfelelő rendszeres adatgyűjtés jelentett) elismerésére sem volt mód. Így a kísérletben való részvétel néhány oktató áldozatos munkát igénylő vállalkozása volt, és a támogatás hiányán túl számos egyéb akadállyal, ellenállással kellett megküzdeniük. (A nehézségek végül fizikából a kísérlet befejezéséhez is vezettek.) A szerényebb



13. ábra

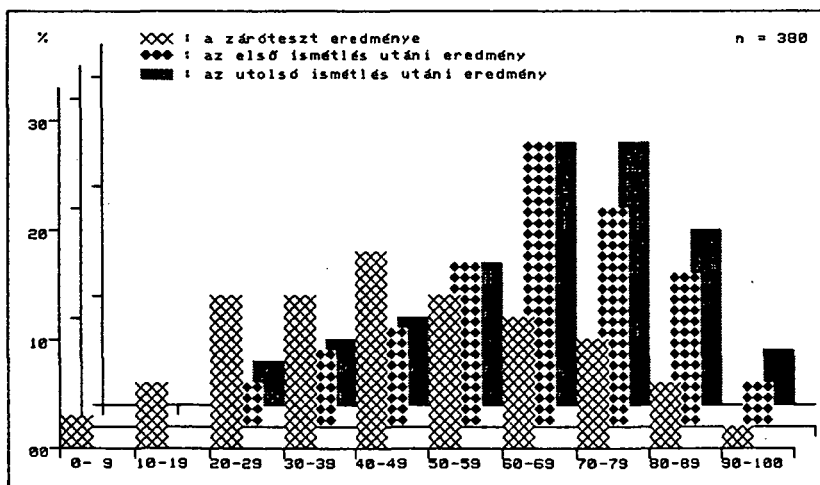
A fizika második félév eredményei
ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar



14. ábra

A számítástechnika első félév eredményei
ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar

eredmények tehát semmiképpen sem az oktatók nem elég aktív közreműködéséből fakadnak, hiszen az egész folyamatot igen intenzív személyes részvételük mozgatta. Az eredmények inkább annak illusztrációjául szolgálhatnak, hogy mit lehet a megtanító stratégiákkal elérni minden anyagi támogatás nélkül egy alapvetően kedvezőtlen, esetleg ellenséges környezetben.

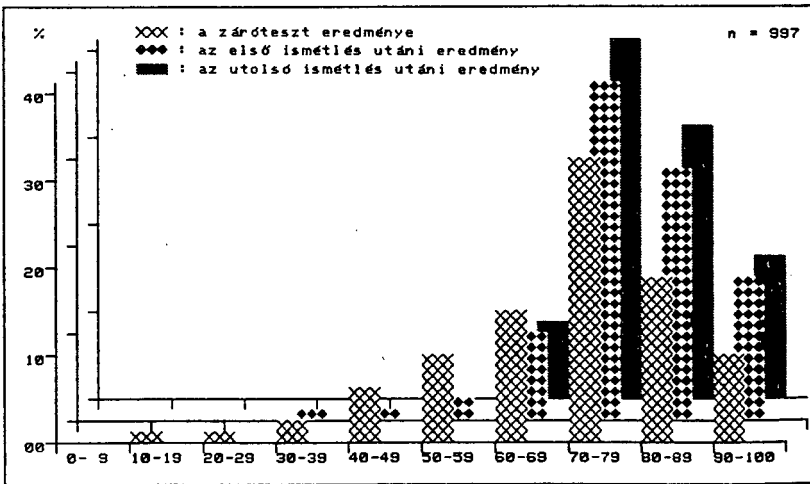


15. ábra
A számítástechnika második félév eredményei
ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar

3.1.2. Szegedi Élelmiszeripari Főiskola

Az Élelmiszeripari Főiskola három félév kémiával és az ugyancsak három féléves géprajz-gépelemek tantárggyal vett részt a kísérletben.

A kémia azok közé a tárgyak közé tartozik, amelyekben legjobban együtt vannak mindazok a feltételek, amelyek a megtanító stratégiák kialakítása szempontjából előnyt jelentenek. Úgynevezett „zárt” tárgy, ami azt jelenti, hogy viszonylag kevés előzetes tudásra van szükség, és ha ez a tudás hiányzik is, viszonylag könnyen elsajátítható. Ellentétben például a matematikával, ahol esetleg csak hosszabb távon, vagy jelentős energiabefektetéssel kifejleszthető készségek és képességek lehetnek az eredményes tanulás akadályai. Több kedvező feltétel együttesen azt eredményezte, hogy a szegedi kémia félévek keretében a kísérlet leghatékonyabb stratégiáit sikerült kialakítani.

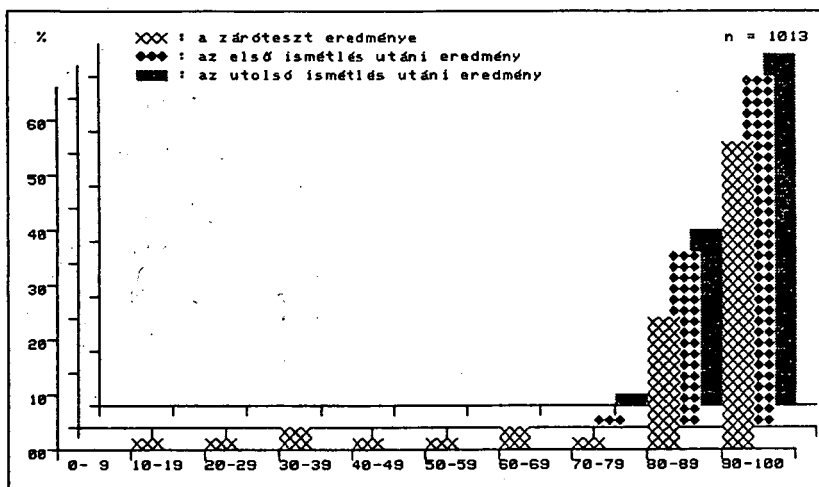


16. ábra
A kémia első félévének eredményei
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola

Az első félév (három kísérleti év alapján készült az összesítés) eredményei már a záróteszten is magasak, az eloszlás modulusza a 70–79%-os intervallumba esik (16. ábra). Ennek magyarázata a felsorolt tényezőkön

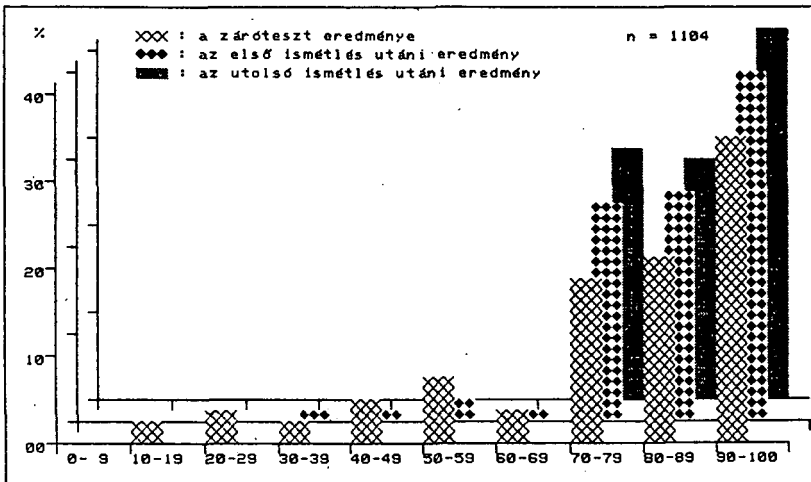
túl még az is lehet, hogy a tesztet elsőre a kritérium feletti eredménnyel megoldó hallgatók jelentős kedvezményeket élveztek. Így erős volt a motiváció arra, hogy mielőbb teljesítsék a követelményeket. A kritérium magas, a 80%p-os tudásszint volt. A félévek 4-4, (tehát az átlagosnál rövidebb) tanulási egységet tartalmaztak. Az oktatók sok figyelmet fordítottak az előfeltétel-tudás mérésére és a kompenzációkra. Ehhez a tárgyhoz készült az egyik legrészletesebb teszt- és feladatrendszer. A kritérium 80%p volt, de, mint a 16. ábrán is látható, a stratégia lényegében csak a 70%p-os kritériumra működik kielégítő hatékonysággal.

A második félév az elsőnél még kedvezőbb feltételekkel indult (17. ábra). E félév tananyaga szorosan kapcsolódik az elsőhöz, így már építeni lehetett az előző félév magas színvonalon elsajátított tudására. A tanulási egységek itt még rövidebbek voltak, az első kísérleti év 7 egységből állt, a második évre számuk 5-re csökkent. E kedvező feltételek mellett a hallgatók jelentős része már a záróteszten teljesítette a 80%p-os kritériumot. Az első ismétlés után a hallgatók 95,7%-a elérte a 80%p-os szintet, ezért második ismétlésre nem is került sor. A második kémia félév a teljes öt éves kísérlet legmagasabb tudásszintet eredményező féléves tárgya.



17. ábra
A kémia második félévének eredményei
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola

A harmadik félév az előzőhöz képest kissé nehezebb anyagot (élelmi-szerkémia) tartalmaz, ami megmutatkozik a záróteszt gyengébb eredményeiben is (18. ábra). A tanulási egységek itt is viszonylag rövidek voltak, a félévek öt egységből álltak. Az elsajátítás kritériuma itt 70%p volt, amit a hallgatók 74,9%-a már a záróteszten elért. A kritériumot teljesítőők aránya az első ismétlés után 90,9%-ra, a második ismétlés után 100%-ra javult. Ezzel az eredménnyel a kémia harmadik féléve a saját céljaihoz viszonyítva a teljes kísérlet legeredményesebb féléves tárgya volt, hiszen a kritériumot mindenki teljesítette.



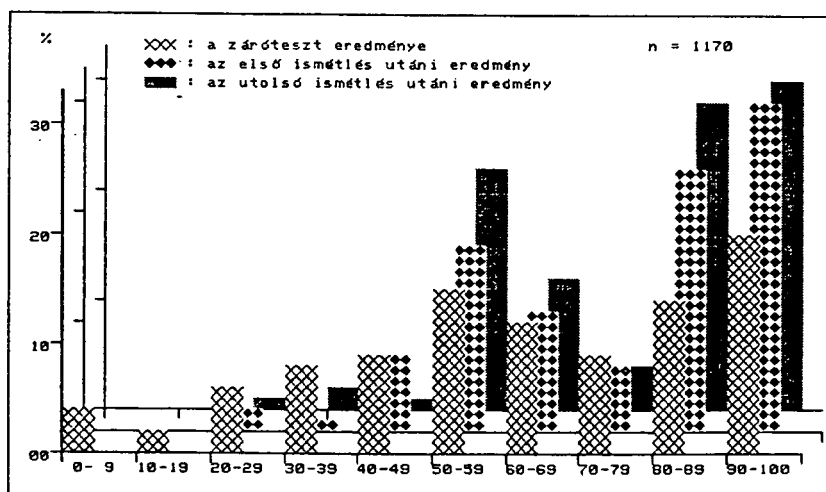
18. ábra
A kémia harmadik félévének eredményei
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola

Érdekes a három kémia félévet összehasonlítani, hiszen ezekben a megtanítói stratégiák alkalmazásának sok feltétele közös volt (a tantárgy, az intézmény, ugyanannak a tanszéknek az oktatói végezték a kísérleti munkát), más feltételek viszont különböztek (az ismétlések száma, a tanulási egységek hossza, a kritérium szintje, és az is, hogy a tanulás milyen előzetes tudásra építhet). Ezért jól megfigyelhetjük a feltételeknek és a stratégiák különbségeinek az eredményességre gyakorolt hatását. Szembetűnő a magasabb kritériumnak a hallgatók magasabb össz-tudásában jelentkező eredménye.

Az előző félévek alaposabban elsajátított tananyagának hatása ugyan csak megfigyelhető a későbbi félévek eredményeiben. Ha az összehasonlíthatóság érdekében egységesen azt vesszük számításba, hogy végül a hallgatók hány százaléka érte el a 70%-os kritériumot, a következő adatokat kapjuk az első, második és harmadik félévre:

89,9%, 95,7%, 100%

Amint az adatokból kiderül, a megtanító stratégiák eredményessége az egymást követő félévekben a különböző paraméterek és feltételek mellett is emelkedő tendenciát mutat. Az eredmények javulását elsősorban annak tulajdoníthatjuk, hogy a későbbi félévek biztos tudásra építhetnek. Adataink a megtanító stratégiák hosszabb távon érvényesülő kedvező hatását igazolják.

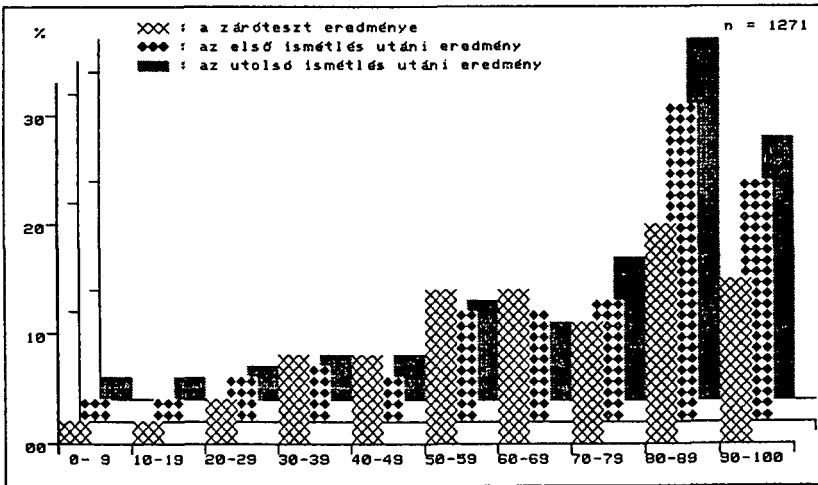


19. ábra
A géprajz-gépelemek első félévének eredményei
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola

A géprajz-gépelemek tárgy első félévének eredményeit az öt kísérleti tanév adatainak összesítése alapján a 19. ábrán mutatjuk be. Amint az az ábrán első pillantásra feltűnik, a kísérleti folyamat során a tárgy oktatói többféle kritériumot használtak. Az első évben a kritérium 50%p volt, majd később 80%-p-ra emelték, de néhány tanulási egységnél a 70%-os eredményeket is elfogadták. Ez szemléletesen megmutatkozik az eloszlás bimodális jellegében: egy helyi maximum az 50-59%-os intervallumban

is van, és nagyobb gyakoriságok tartoznak a 80%p feletti teljesítményekhez is. A tanulási egységek rövidek voltak (kezdetben 15, a későbbi években 7 egységre osztották a félévet), ami segítette a hiányosságok alapos diagnosztizálását. Nehezítette viszont a kompenzálást az, hogy a tesztek által vizsgált tudás sok készség jellegű elemet foglal magában, amelyeket csak alapos gyakorlással lehet kifejleszteni.

A második félév eredményei kiegyenlítettebbek az elsőnél, alacsonyabb az 50%p körüli helyi maximum (20. ábra). Az eredmények fokozatosan javulnak a kompenzáció és ismétlések hatására. Azonban a hallgatók egy kis hányadának eredményeit a kompenzáció és az ismétlések alig javítják.



20. ábra
A géprajz-gépelemek második félévének eredményei
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola

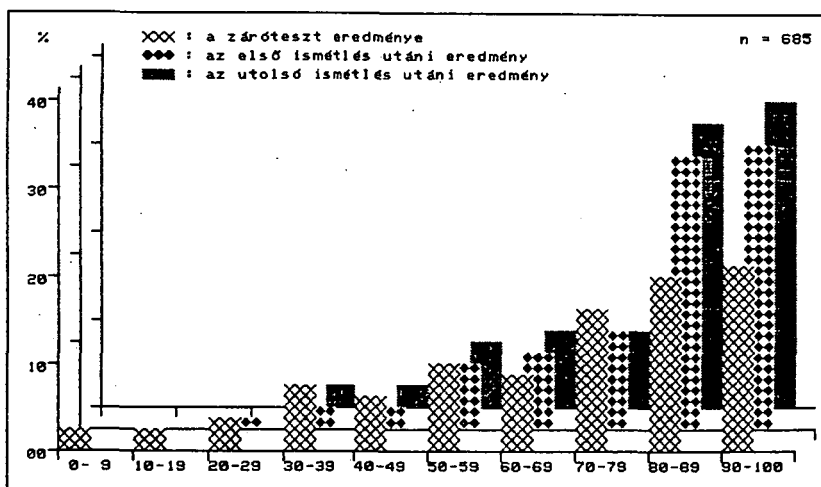
A harmadik félévben már a záróteszt eredményei is magasabbak, mint amit az előző két félévben tapasztaltunk (21. ábra). Ebben a félévben a második ismétlés után már eltűnnek a nagyon gyenge eredmények, és csökken a közepes körüli teljesítmények aránya is.

Mivel a géprajz-gépelemek tárgya is három egymást követő és egymásra épülő félévből áll, érdemes megvizsgálnunk ahhoz hasonlóan, ahogy a kémiával tettük, vajon magasabb-e az elsajátítás színvonala azokban a félévekben, amelyek az előző félévekben alaposabban elsajátított tudásra épít-

hetnek. A 70%p-os kritériumot a hallgatók a következő arányban érték el a három egymást követő félévben:

63,2%, 70,1%, 77,5%.

Ebben az esetben is, a kémiától egészen eltérő jellegű tárgyban is azt tapasztaltuk, hogy a későbbi félévekben az elsajátítás magasabb színvonalú, amit az előző félévekben végzett alaposabb munka kedvező hatásának tulajdoníthatunk.



21. ábra

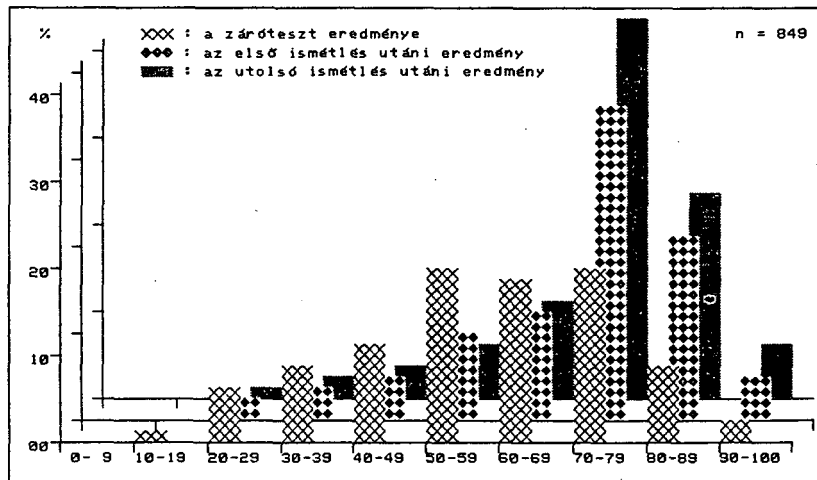
A géprajz-gépelemek harmadik félévének eredményei
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola

3.1.3. DATE Szarvasi Mezőgazdasági Főiskolai Kar

Szarvason az egy féléves kémiában és a három féléves matematikában alakítottuk ki a megtanító stratégiákat.

A kémia eredményei (22. ábra) és a megtanító stratégia alkalmazásának tapasztalatai hasonlítanak a szegedi kémia tárgyakéihoz. Az eredmények három kísérleti tanév adatait foglalják össze. A félév mindegyik esetben három tanulási egységre volt felosztva, a kritérium 70%p volt. A legszembetűnőbb eltérés a szegedi tapasztalatokhoz képest az, hogy Szarvason

a záróteszt eredményei gyengébbek, bár az átlag a közepesnél jobb. Az eloszlás itt eléggé kiegyenlített, közel szimmetrikus. Mind az első, mind a második ismétlés hatására jelentősen javultak az eredmények, a második megismételt tesztelésen már a hallgatók 74%-a érte el a 70%-os kritériumot.

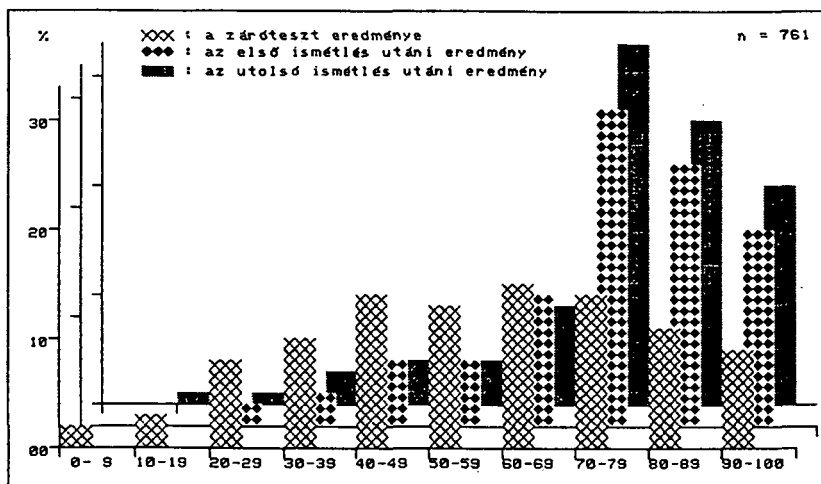


22. ábra
A kémia eredményei
DATE Szarvasi Mezőgazdasági Főiskolai Kar

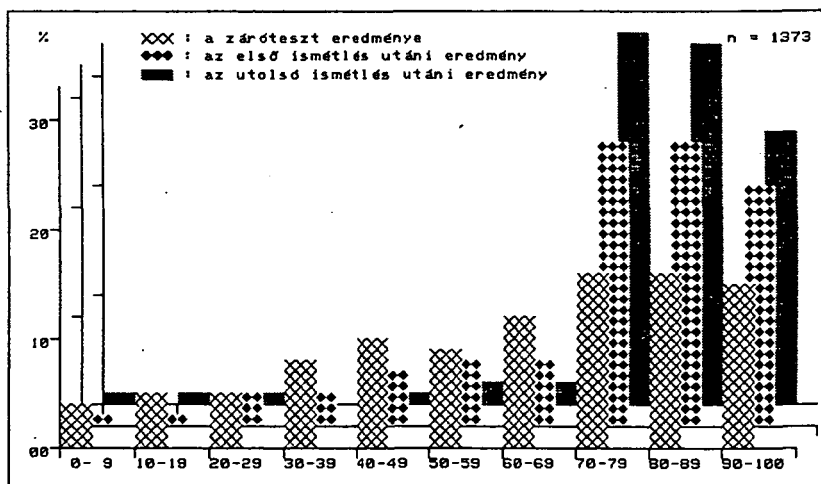
A matematika azok közé a tantárgyak közé tartozik, amelyeknek minden tervezett félévében az oktatás valóban a megtanító stratégiák szerint valósult meg. A három egymást követő félév eredményei nagymértékben hasonlítanak egymásra. Az első félév (23. ábra) zárótesztje megközelítően normális eloszlású, a módusz a 60–69%-os intervallumba esik. Már az első ismétlésnél jelentős a javulás, a tesztelés második megismétlésekor pedig már csaknem mindenki elérte a kritériumot. A kritérium-szint 70%-os volt, az 1981/82-es tanévben négy, utána kettő, majd a következő években három tanulási egységre oszlott a félév.

A második félév (24. ábra) mind az öt kísérleti évben három tanulási egységre oszlott. Itt már a záróteszt eredményei is jobbak voltak, mint az első félévben, a hallgatók közel fele elérte a kritériumot. A fokozatos és jelentős javulás eredményeként a második ismétlésnél már a hallgatók

A megtanító stratégiák hatékonysága



23. ábra
A matematika első félévének eredményei
DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Szarvas



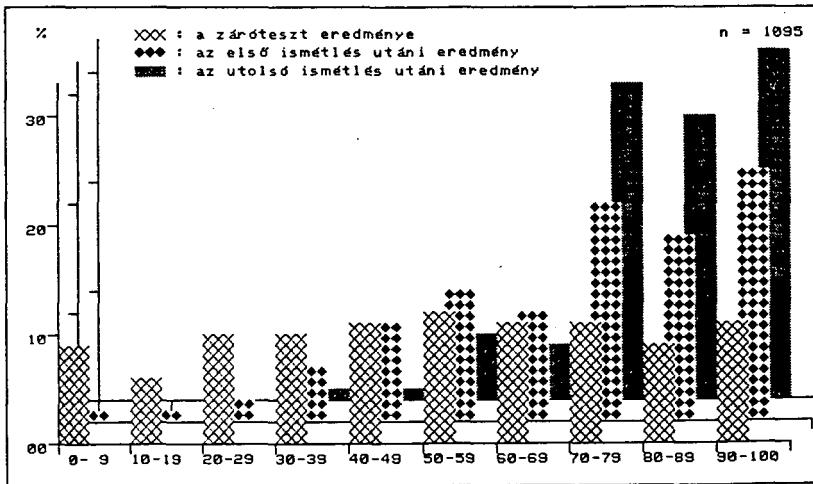
24. ábra
A matematika második félévének eredményei
DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Szarvas

92%-a teljesítette a követelményeket. Így ez a félév is a kísérlet legeredményesebb tárgyai közé tartozik.

A harmadik félévben (25. ábra) enyhe visszaesést tapasztaltunk a második félévhez képest. A záróteszt eredményei is gyengébbek, és az első, illetve második ismétlés utáni eredmények is. Mivel itt is három egymásra épülő félévről van szó, azt várhatnánk, hogy az eredmények fokozatosan javulnak. A 70%p-os kritériumot elérő hallgatók aránya a három egymást követő félévben a következő:

78,5%, 92,1%, 87,3%.

A harmadik félévben tapasztalt visszaesést azzal magyarázhatjuk, hogy ez a félév egy esetet kivéve mindig csak két tanulási egységre volt osztva. A ritka értékelés nem motiválta eléggé a hallgatókat a rendszeres tanulásra. Az egységek túl hosszúak voltak, ilyen nagy mennyiségű tananyag esetén már a teszt sem diagnosztizálja kellő részletességgel a tanulás hiányosságait, és a kompenzáció sem elég eredményes.

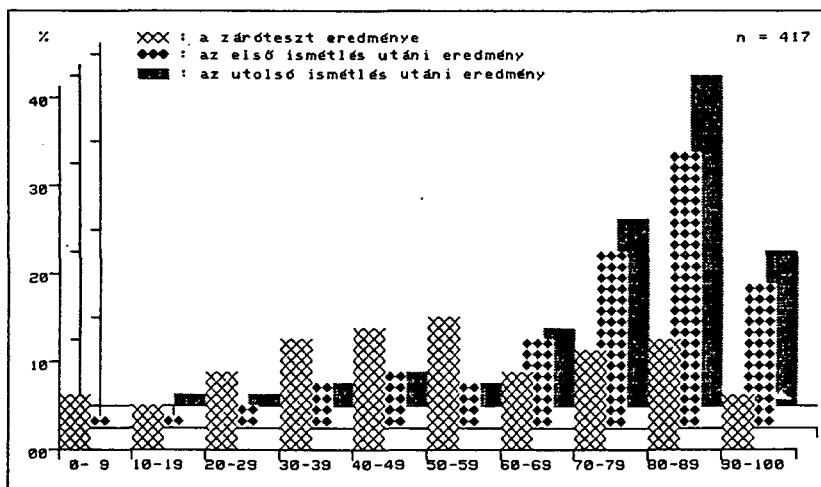


25. ábra
A matematika harmadik félévének eredményei
DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Szarvas

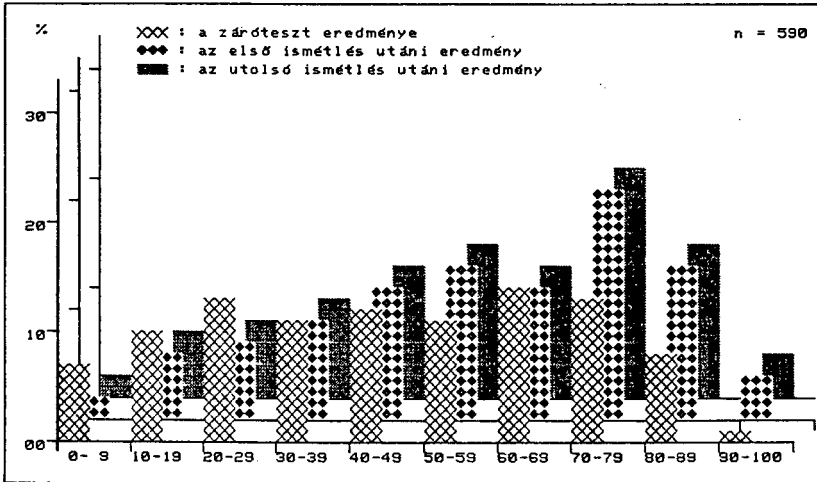
3.1.4. DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr

A mezőtúri Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar csak a géprajz-gépelemek-mechanika tárggyal kapcsolódott be a kísérletbe. Itt, mint már jeleztük, a féléveknek megfelelő egységeket a tantárgyak tartalmi tagozódásnak megfelelően alakítottuk ki. A félévek tanulási egységekre osztása a kísérlet évei alatt is változott, az első években több (6–7) rövidebb, később kevés (2–3) hosszabb egységből álltak a félévek. A tanulási egységek öt évre összesített száma az első félévben volt a legmagasabb, 24 (átlagosan 4,8 félévenként). A második félévnél ugyanezek az értékek: 21 (4,2 félévenkénti átlag). A harmadik félév csak a második évben lépett be, így csak négyszer vett részt a kísérletben összesen 17 tanulási egységgel (4,25 egység/félév).

Ezeket az adatokat azért érdemes felidézni, mert mint korábban már több esetben láttuk, a megtanító stratégiák eredményessége érzékeny arra, hogy milyen hosszúak a tanulási egységek, és a három félév eredményeinek meglehetősen bonyolult viszonyai miatt az elemzésnél minden szempontot figyelembe kell vennünk.

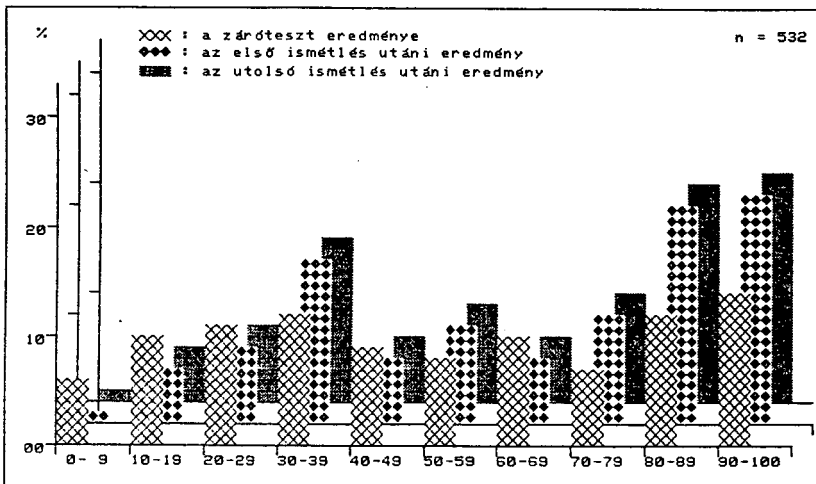


26. ábra
A géprajz-mechanika első félévének eredményei
DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr



27. ábra

A géprajz-mechanika második félévének eredményei
DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr



28. ábra

A géprajz-mechanika harmadik félévének eredményei
DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr

A záróteszt eredményei a három félév során nem különböznek lényegesen egymástól. Csak a harmadik félévben kissé magasabb a kritériumot elérők aránya. Az első félévben a hallgatók két alkalommal ismételhették meg a tesztelést, mindkét alkalommal jelentős javulást tapasztaltunk (26. ábra). A második félév (27. ábra) tanulási egységei hosszabbak voltak, a tesztelést csak egyszer lehetett megismételni, ezért, amint az várható, a végeredmények is gyengébbek. A harmadik félév (28. ábra) eredményei némileg jobbak az előző félévéénél, mind a záróteszt, mind pedig az ismételt tesztelés utáni teljesítmények tekintetében. Az eredmények ingadozását a különböző irányú hatások összegződése eredményezheti: a tanulási egységek hosszabbá válása és az ismétlési lehetőségek számának csökkenése a hatékonyság csökkenésének irányába hat, míg az előző tanulás eredményeire való építés lehetősége javítja a teljesítményeket.

3.1.5. A féléves tárgyak eredményeinek összehasonlítása

Az előző részekben egyenként elemeztük a kísérletbe bevont 19 tárgyat. Emellett célszerű néhány jellemző eredményt kiemelve a féléveket közvetlenül is összehasonlítani. Minden tárgynál négy adattal jellemezzük a hatékonyságot: a teljesítmények átlaga az utolsó ismétlés után, %p-ban; azoknak a hallgatóknak az aránya, akik a záróteszten elérték a kritériumot; azoknak a hallgatóknak az aránya, akik az első ismétlésig; és végül azoknak az aránya, akik az utolsó ismétlésig elérték a 70%p-os tudásszintet. Ezeket az adatokat az 5. táblázatban foglaltuk össze. Az átlagokat nem az eredeti adatokból számítottuk ki, hanem az osztálygyakoriságokból, így azok néhány százalék bizonytalanságot tartalmaznak, inkább csak tájékoztató jellegűek.

A táblázat adatainak elemzéseként érdemes néhány szélső értéket kiemelni. A kompenzáció és az ismételt tesztelések után kialakuló tudásszint átlaga tekintetében a leggyengébb a mosonmagyaróvári fizika második féléve. A legmagasabb átlagot, 90%p-ot a szegedi kémia második félévében érték el a hallgatók.

A záróteszten a 70%p-os tudásszintet el nem érők aránya a mosonmagyaróvári számítástechnika második félévében volt a legmagasabb, a hallgatók 71,1%-ának kellett a tesztelést megismételnie. A legtöbb a szegedi kémia második félévében teljesítették a 70%p-os szintet a záróteszten.

A kompenzáció hatását a záróteszt és az utolsó megismételt tesztelés eredménye közötti különbséggel jellemezhetjük. Ez a különbség legalább háromféle ok miatt is alacsony lehet: (1) előfordulhat, hogy nagyon nehéz tananyagról van szó, ezért kicsi a kompenzáció hatása; (2) lehet, hogy maga a kompenzáció nem volt elég intenzív; (3) és végül lehet az is, hogy

már a záróteszt eredményei is magasak voltak, ezért nem volt szükség arra, hogy azt a kompenzáció jelentős mértékben javítsa. Az első két lehetőség szétválasztása az adatok alapján nem végezhető el teljes biztonsággal, mégis az első típusú okra akkor gyanakodhatunk, ha már a záróteszt eredménye is gyenge. A második típusú okot valószínűsíthetjük, ha egy közepes eredményű záróteszt után ennél alig jobb az ismételések utáni teljesítmény.

5. táblázat A féléves tantárgyak eredményeinek összehasonlítása

Intézmény	tárgy - félév	át- lag	a 70 %-os kritériumot elérő hallgatók aránya (%)		
		%p	záró- teszt	első ism.	utolsó ism.
Mosonmagyaróvár	matematika I.	68	32,3	49,4	54,6
	matematika II.	64	22,1	52,7	52,7
	fizika I.	65	27,0	45,0	47,3
	fizika II.	52	20,8	26,6	26,6
	számítástechnika I.	67	27,5	50,6	52,4
	számítástechnika II.	66	18,9	38,9	44,6
Szeged	kémia I.	80	63,1	84,7	89,8
	kémia II.	90	85,2	97,1	95,7
	kémia III.	86	74,9	90,9	100,0
	géprajz-gépelem I.	77	43,3	59,2	63,2
	géprajz-gépelem II.	74	46,8	63,4	70,1
	géprajz-gépelem III.	81	57,2	77,8	77,5
Szarvas	kémia	73	33,4	64,5	74,0
	matematika I.	77	36,0	69,5	78,1
	matematika II.	81	47,5	77,0	92,1
	matematika III.	82	28,2	57,3	87,3
Mezőtúr	géprajz-mechanika I.	76	27,3	65,9	76,4
	géprajz-mech. II.	58	20,3	39,2	39,2
	géprajz-mech. III.	64	33,3	50,5	50,5

A harmadik típusba sorolt ok egyértelműen felismerhető a záróteszt kiemelkedően jó eredményéről. Természetesen a felsorolt okok együttesen is jelen lehetnek, és különböző mértékben befolyásolhatják azt, hogy a kompenzáció után mennyit javul az ismételt tesztek eredménye.

A kompenzáció legkisebb hatását mutató két félévnél éppen jól megfigyelhető a két különböző ok hatása. A mosonmagyaróvári fizika második félévében a záróteszten a hallgatók 20,8%-a, az ismétlés után 26,6%-a érte el a 70%p-os szintet. Ez azt jelenti, hogy a kompenzáció mindössze a hallgatók 5,8%-át segítette át a kritériumon. Itt valószínűleg a tananyag nehézsége játszik szerepet, és mint a konkrét félévek elemzéséből tudjuk, a kompenzáció sem volt eléggé intenzív. A második legkisebb különbség a szegedi kémia második félévébenél található: a záróteszten a hallgatók 85,2%-a, az ismétlések után 95,7%-a érte el a 70%p-os szintet. Ebben az esetben is viszonylag kevés hallgatót, 10,5%-ukat emelte a 70%p-os szint fölé. A viszonylag kis különbség nyilvánvalóan a magas kezdeti eredménynek tulajdonítható.

A kompenzáció legnagyobb hatását a szarvasi tárgyakban lehet kimutatni, ezek közül is a matematika harmadik féléve emelkedik ki, ahol az ismétlések után 59,1%-kal több hallgató érte el a kritériumot, mint a záróteszten.

A megtanító stratégiák alapvető célját tekintve, vagyis hogy a hallgatók közül minél többen érik el az előre rögzített magas kritériumot, a legeredménytelenebbnek azokat a féléveket tekinthetjük, amelyeknél a legtöbb hallgató maradt a kritérium alatt. A 70%p-os tudásszintet a legkevesebben a következő tárgyakban érték el: Mosonmagyaróvár, fizika második félév (26,6%); Mezőtúr, géprajz-mechanika második félév (39,2%); Mosonmagyaróvár, számítástechnika második félév (44,6%); Mosonmagyaróvár, fizika első félév (47,3%). A többi félévben minden esetben a hallgatók több mint 70%-ának tudásszintje haladta meg a 70%p-ot.

A végeredmény tekintetében (70%p-os kritériumra vonatkoztatva) a legeredményesebbek a következő féléves tárgyak voltak: Szeged, kémia harmadik félév (100%); Szeged, kémia második félév (95,7%); Szarvas, matematika második félév (92,1%).

3.2. A tantárgyak eredményei

Az előző elemzések során láttuk, hogy a tantárgyaknak vannak bizonyos közös sajátosságai. Ugyanazoknak a tárgyaknak az eredményei több esetben még akkor is hasonló módon alakultak, ha a tárgyak oktatása különböző intézményekben történt. Ezért érdemes bizonyos elemzéseket a tantárgyakra vonatkozóan is elvégezni. Négy különböző tárgyra készítjük el

az összegzéseket a következőképpen (zárójelben szerepel, hogy hány kísérleti félév eredményei alapján):

matematika és számítástechnika (29 félév)

fizika (6 félév)

kémia (8 félév)

géprajz-gépelemek-mechanika (28 félév).

A fizikán kívül mindegyik tárgyból több intézmény is résztvett a kísérletben, különösen sok félévről vannak adataink a matematika – számítástechnika és a géprajz – gépelemek – mechanika tárgyakról. A fontosabb eredményeket tantárgyak szerinti bontásban a 6. táblázatban foglaltuk össze. A szokásos 70%p-os szintre vonatkozó adatokon kívül közöljük az utolsó ismétlés után a 80%p-os szintet elért hallgatók arányát is.

6. táblázat A tantárgyak eredményeinek összehasonlítása

Tantárgy	A 70 %p-os kritériumot elérő hallgatók aránya (%)			A 80 %p-os kritériumot elérő hallgatók aránya az utolsó ism. (%)
	záróteszt után	első ism.	utolsó ism.	
Matematika-számítástechnika	33,7	60,7	71,9	43,0
Fizika	24,8	38,2	39,6	28,0
Kémia	61,4	87,2	88,5	56,1
Géprajz-gépelemek mechanika	42,0	60,2	63,8	53,3

A táblázat lényegében ugyanazokat a tendenciákat tükrözi tömörebben, amit korábban a féléves tárgyaknál megfigyelhattünk. Ha az eredmé-

nyesség jellemzésére a 70%-os szintet elérő hallgatók arányát használjuk, a sorrend a kémia – matematika – géprajz fizika lesz. Érdekes azonban, hogy ha a 80%-os szintet elérő hallgatók arányát vesszük figyelembe, akkor a matematika és a géprajz helyet cserélnek, a matematika a harmadik helyre szorul vissza. Ebből is látható, hogy a teljesítményeket és a hatékonyságot nehéz lenne néhány adattal pontosan jellemzni, azok megítéléséhez csak az eloszlások pontos ismerete ad elegendő támpontot.

A kompenzáció jelentősége az összevont eredmények szerint is a matematikában volt a legnagyobb. Ez ellentétben áll azokkal a vélekedésekkel, hogy a matematikát nem lehet megtanítani, illetve a hiányzó alapokat nem lehet pótolni. A táblázat számértékei mögött több helyen összegyűjtött és elegendően nagy adathalmaz áll ahhoz, hogy az eredményeket megalapozottnak tekinthessük. Az adatok szerint megfelelő energiaráfordítással igen jól meg lehet tanítani azt a matematikát, amelyik egy-egy szakma szaktárgyaiban való alkalmazáshoz szükséges. Ez a megfigyelés egyébként teljes mértékben összhangban áll a megtanító stratégiák nemzetközi irodalmában közölt adatokkal. A megtanító stratégiák egyik legeredményesebb alkalmazási területe éppen a matematika.

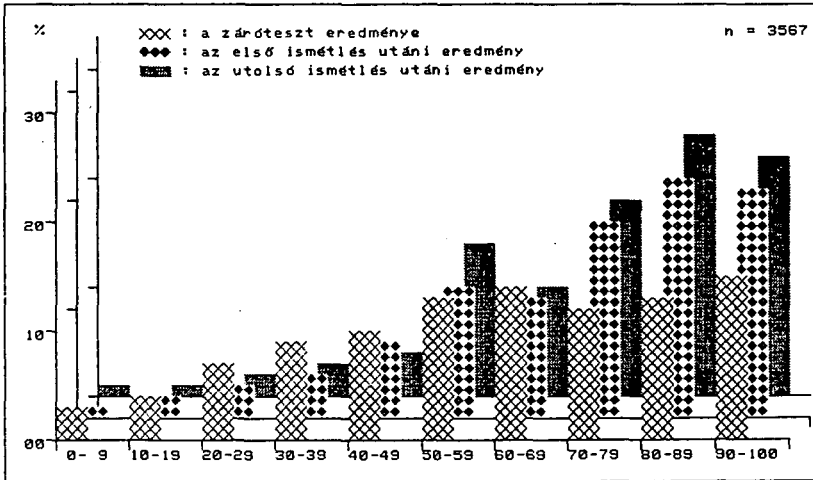
3.3. A kísérleti tanévek összevont eredményei

A teljesítmény-eloszlásokat összegezhetjük úgy is, hogy egy-egy kísérleti tanév eredményeit egyesítjük. Ezáltal arról kaphatunk képet, hogy maga a kísérleti oktatás rendszere hogyan fejlődik tovább, hogyan tanul a tapasztalatokból maga a rendszer. Az egyes tanévek összesített eredményeit az előzőekhez hasonlóan gyakorisági diagramok formájában a 29–33. ábrákon mutatjuk be. A könnyebb összehasonlítás érdekében az eloszlások fontosabb adatait a 7. táblázatban foglaljuk össze.

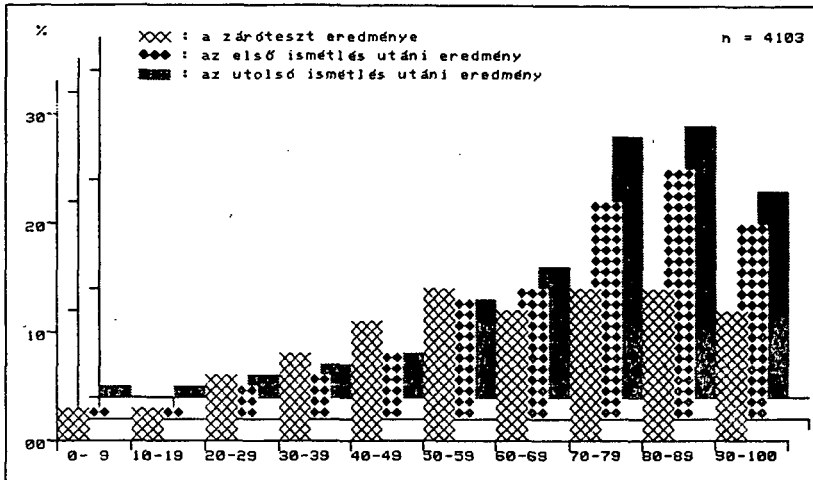
Ha az ábrákat egymással összehasonlítjuk, eléggé egyértelmű változásokat figyelhetünk meg. Az első kísérleti évben a záróteszt eredménye viszonylag jó, de a második és a harmadik évben ehhez képest elég jelentős visszaesés tapasztalható, a legmagasabb teljesítmények tűnnek el. A negyedik évben viszont a éppen 80%-p feletti teljesítmények gyarapodnak, ami az ötödik évben kissé visszaesik.

A végeredmények tekintetében sokkal kiegyenlítettebb tendencia figyelhető meg. A 70%-os tudásszintet elérő hallgatók aránya például csak a harmadik és az ötödik évben esik vissza mindössze egy-két százalékot. Ha a 80%-os kritériumot teljesítők arányát vesszük figyelembe, a második és a harmadik évben tapasztalunk 0,5 illetve 0,7 százalékos, tehát elhanyagolható visszaesést. Itt inkább a fejlődés megtorpanásáról van szó, mint visszaesésről. A fő tendencia viszont eléggé határozott: az öt év alatt a

Az eredmények összefoglaló elemzése

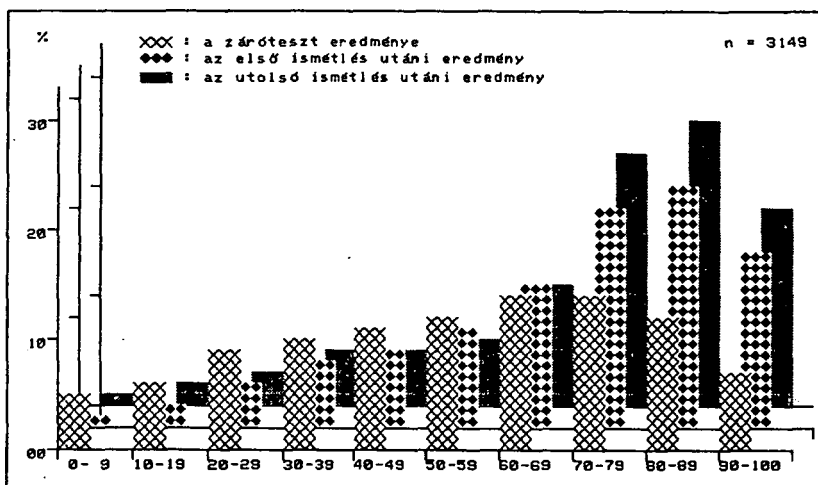


29. ábra
Az 1981/82-es tanév eredményei

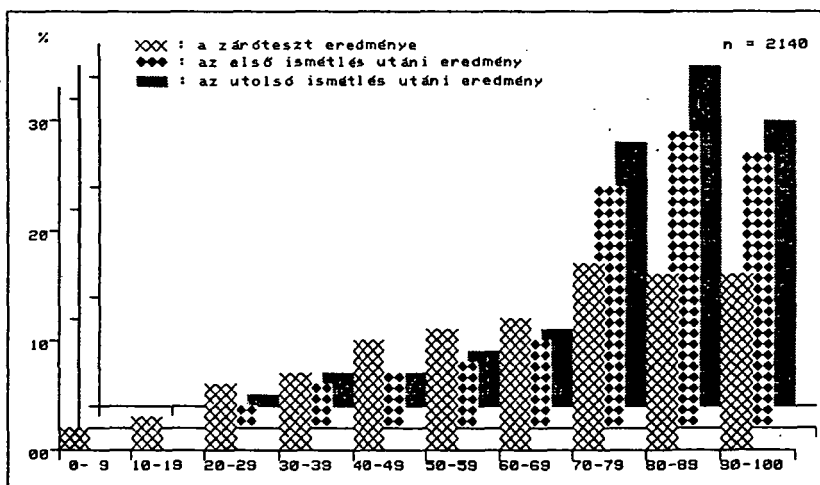


30. ábra
Az 1982/83-es tanév eredményei

A megtanító stratégiák hatékonysága

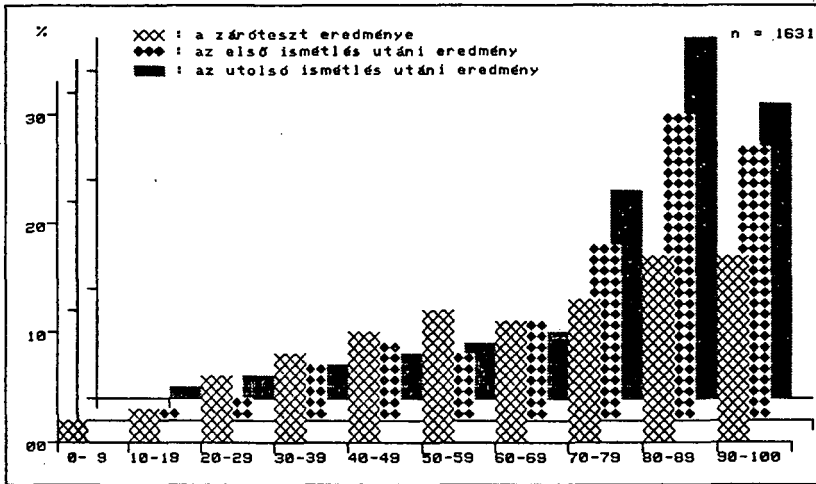


31. ábra
Az 1983/84-es tanév eredményei



32. ábra
Az 1984/85-es tanév eredményei

70%p-os szintet teljesítők aránya 63,6%-ról 79,0%-ra, tehát 15,4%-kal emelkedik. A 80%p-ot elérők aránya 45,2%-ról 60,4%-ra változik, vagyis az előző adattal csaknem megegyezően 15,2% a javulás.



33. ábra
Az 1985/86-es tanév eredményei

Az évek során a kísérletben résztvevő oktatók fokozatosan beépítették a tapasztalatokat mindennapi munkájukba, fokozatosan továbbfejlesztették a tárgyukban alkalmazott stratégiákat, eszközöket, módszereket. Az adatok egyértelműen bizonyítják, hogy nem illúzió elvárni azt, hogy a hallgatók legalább 80%-a érje el a 70%p-os kritériumot. A stratégiák hatékonysága éppen e körül az érték körül látszik stabilizálódni. Ha a kritériumot a 80%p-nál jelöljük ki, a jelenlegi keretek között is a hallgatók legalább 60%-át el lehet juttatni erre a szintre.

Az eredményekhez érdemes két további megjegyzést fűzni. Egyrészt feltétlenül figyelembe kell venni, hogy az általunk alkalmazott megtanító stratégiák nem a legkedvezőbb feltételek között működtek, például tökéletesen illeszkedtek az oktatás hagyományos rendszerébe. Egy nagyobb mértékű strukturális reform hatékonyságukat még tovább javítaná. Érdemes továbbá megfontolni azt is, hogy a kísérlet megkezdése óta az oktatás technológiájában számos olyan fejlemény ment végbe, amit a megtanító straté-

giákba is be lehet építeni. Csak a legfontosabbat említve ilyen például a számítógépes oktatás. Mindez azt jelenti, hogy kísérletünk során még nem merítettük ki a megtanító stratégiákban rejlő lehetőségeket.

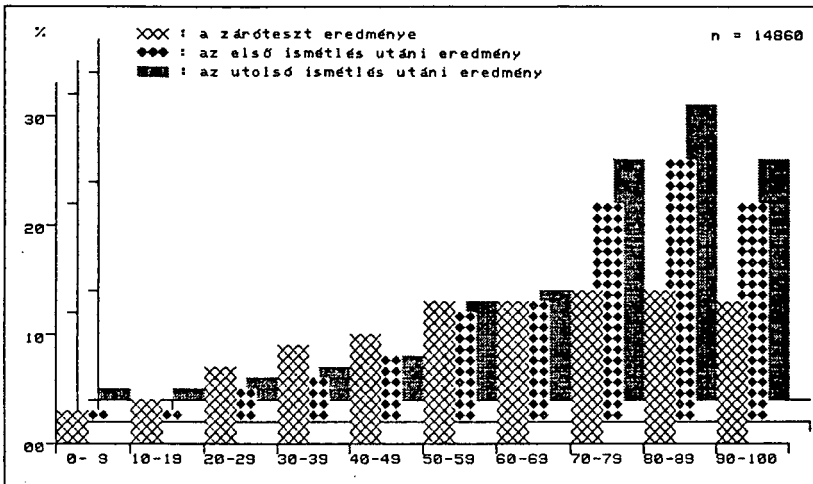
7. táblázat A kísérleti tanévek eredményeinek összehasonlítása

tanév	a 70 %p-os kritériumot elérő hallgatók aránya (%)			a 80 %p-os kritériumot elérő hall- gatók ará- nya az u- tolsó ism. után (%)
	záró- teszt	első ism.	utolsó ism.	
1981/82	42,3	62,1	63,6	45,2
1982/83	40,6	60,6	68,5	44,7
1983/84	33,8	58,6	67,1	44,0
1984/85	48,6	73,4	81,6	57,2
1985/86	46,3	68,6	79,0	60,4

3.4. A teljes kísérlet összesített eredménye

A teljes kísérleti folyamat összesített teljesítmény-eloszlásait a 34. ábrán mutatjuk be, és a 8. táblázatban számszerűen is közöljük az eredményeket. Ezek az adatok már mindazokat a különböző irányú hatásokat tar-

talmazzák, amelyek az egyes konkrét félévek eredményeit pozitív, vagy negatív irányban befolyásolták. Ennek megfelelően az eloszlások egészen kiegyenlítettek, mindhárom eloszlás alakja jó közelítéssel megfelel egy ferde normális eloszlásnak. Az ábrán jól megfigyelhető, ahogy a teljesítmények átrétegződnek. Az első ismétlésnél nagyobb a javulás, mint a további ismétléseknél.



34. ábra
A 73 kísérleti félév összesített eredménye

A 8. táblázatban pontosan megtaláljuk, hogy az egyes teljesítmény-szinteket a hallgatók hány százaléka érte el. Ezek az adatok természetesen nem azt tükrözik, hogy a megtanító stratégiákkal optimális esetben milyen eredményeket érhetünk el, hanem azt mutatják, hogy a kísérlet során milyen volt az elsajátítás átlagos színvonala. Ebben benne vannak a gyengébb és a sikertelen félévek adatai is.

A 73 kísérleti félév során összesen a hallgatók 48,4%-a érte el a 80%-os tudásszintet, 70,3%-a pedig a 70%-os szintet. Ezeket az eredményeket értékelve azt mondhatjuk, hogy a megtanító stratégiákkal kapcsolatos kísérleti folyamat egészében is sikeres volt. A kiemelkedő, a jó és a gyengébben működő stratégiák átlagos eredménye is eléri, sőt meg is haladja azt a színvonalat, ami a megtanító stratégiák eredményeit világszerte jellemzi.

8. táblázat A 73 kísérleti félév eredményei alapján számított százalékos gyakorisági eloszlás

	Teljesítmény - osztály (%p)									
	0- -9	10- -19	20- -29	30- -39	40- -49	50- -59	60- -69	70- -79	80- -89	90- -100
Záróteszt	3,0	3,9	7,0	8,7	10,6	12,9	13,0	14,1	14,2	13,2
Első ism. után	0,8	1,4	3,0	4,3	6,4	9,6	11,0	19,6	23,9	20,0
Utolsó ism. után	0,6	1,1	2,1	3,5	3,9	8,6	9,6	21,9	26,8	21,6

A záróteszten a hallgatók 41,5%-a érte el a 70%p-os tudásszintet, amiből kiszámíthatjuk azt is, hogy a kompenzáció további 28,8%-uk tudását emelte a 70%p-os kritérium fölé.

Jogosan feltételezhetjük, hogy ahhoz, hogy a hallgatók sikeresen kezdjék meg a szaktárgyak tanulását, az alapozó tárgyakat legalább 70%-os színvonalon kell elsajátítaniuk. Pontosan nem tudjuk megmondani, milyen lett volna a hallgatók tudásszintje a kísérleti beavatkozás nélkül, hiszen már a záróteszt eredményeit is jelentősen befolyásolta az előkompenzáció, és maga az az elvárás, hogy a hallgatóknak a tananyagot magas színvonalon kell elsajátítaniuk. Azt azonban valószínűnek tarthatjuk, hogy a kompenzáció eredményeként létrejött tudástöbblet egyértelműen csak a megtanító stratégiák eredménye. Az előző megfontolások alapján tehát a hallgatók hozzávetőlegesen 30%-ánál jelent a megtanító stratégiák alkalmazása olyan tudástöbbletet, ami a szakmai tárgyak sikeres elsajátításának előfeltétele.

Az eredményeket más megközelítésben is számbavehetjük: számolhatunk a hallgatók tudásmennyiségét jellemző átlagokkal. A 8. táblázatban feltüntetett eloszlások átlaga: 60,7%p a záróteszten és 74,6%p az utolsó ismétlés után. A záróteszt eredményeit tekintve egységnek (100%-nak), ehhez képest a végeredmény 122,9%, az átlag emelkedés tehát 22,9%-os. Csak a kompenzáció hatása 23%-kal emelte az átlagot, és nem túlzás feltételezni azt sem, hogy már a záróteszten is emelkedik az átlag 7%-kal, egy hagyományos oktatási formához képest. Így a tudástömeg emelkedését a teljes kísérleti folyamatra vonatkoztatva 30%-ra becsülhetjük. Ismét hangsúlyozzuk azonban, hogy ez egy átlagérték, amiben a kezdeti sikertelen próbálkozások eredményei is benne vannak. Egy jól működő stratégiánál ennél sokkal többet várhatunk.

A megtanító stratégiák eredményei közül csak azt tudjuk egyértelműen meghatározni, hogy mennyit valósítottak meg a saját célkitűzéseik közül, a hallgatók milyen arányban sajátították el a tananyagot magas színvonalon.

Becslést tudunk arra is adni, hogy a hagyományos oktatási formákhoz képest mennyivel javult az oktatás hatékonysága. Csak közvetve következtethetünk viszont arra, hogy egy-egy tárgyban alkalmazott megtanító stratégiának milyen önmagán túlmutató eredménye és távlati hatása van.

A hosszú távú hatásokra vonatkozóan nincsenek pontos adataink. Az alapozó tárgyak magas szintű elsajátításának jelentőségét felbecsülhetjük azonban abból kiindulva, hogy a kísérletben résztvevő tárgyakkal kapcsolatban az oktatók általában 3–8 további olyan féléves tárgyat jelöltek meg, amelyik az adott tárgy ismereteire épít, illetve azt felhasználja. Az alapozó jellegű matematika, fizika, kémia, géprajz tárgyak alaposabb megtanulásának eredményeként tehát arra számíthatunk, hogy ennek hatása a későbbi tanulmányok során megmutatkozik. A kísérletben résztvevő intézmények tantárgyszerkezetét elemezve arra a következtetésre jutottunk, hogy egy-egy szakon 2-3 alapozó tárgyat a megtanító stratégiák szerint oktatva a magasabb tudásszint hatása a tantárgyak mintegy felében érezhető lenne. A korábban bemutatott adatok alapján egy-egy magas színvonalon elsajátított alapozó tárgy más arra épülő tárgyakban jelentkező tudásszint-növelő hatását önmagában minimálisan 5%-ra becsülhetjük. Ha egy-egy tárgyban ilyen minimális hatást tételezhetünk is fel, összességében a megtanító stratégiák távlati hatása elérheti vagy meghaladhatja azt, amit közvetlen eredményeként sikerült kimutatni.

3.5. A kísérleti félévek eredményeit befolyásoló tényezők

Az előző elemzésekből kiderült, hogy bizonyos tényezők javítják, mások gyengítik a megtanító stratégiák eredményességét. A különböző hatások áttekintése bonyolult, ezért szükségünk van arra, hogy az összes félévet a fontosabb sajátosságokkal együtt egy modellbe integráljuk, és olyan elemzést végezzünk, amelyik lehetővé teszi, hogy a különböző tényezők egymáshoz viszonyított súlyát is figyelembe vegyük.

A megfelelően dokumentált féléveket magukat is tekinthetjük egy statisztikai sokaság elemeinek. Mivel 73 elemünk van, mindegyik félévhez hozzárendelhetünk néhány, az eredményességet befolyásoló vagy jellemző kvantifikálható tulajdonságot, és ezekkel az adatokkal további statisztikai elemzéseket végezhetünk. Összesen 12 ilyen adatot választottunk ki. A 12 változó közül 8 a stratégiák által teremtett tanulási feltételeket (bemenet, független változók), 4 pedig (9. – 12.) az eredményeket (kimenet, függő változók) jellemzi. Az egyes változók leírását és lehetséges értékeit a következő felsorolás tartalmazza.

(1) Hányadik kísérleti évben volt az adott félév?

Értékei: 1, 2, 3, 4, 5.

- (2) Hány tanulási egységet tartalmazott a félév?
Értékei: 1, 2, ..., 15.
- (3) Hányszor lehetett megismételni a tesztelést?
Értékei: 1, 2, 3.
- (4) Mi volt az elsajátítás kritériuma, százalékpontban?
Értékei: 50, 60, 67, 70, 80.
- (5) Részesültek-e a hallgatók olyan kedvezményben, ami arra ösztönözte őket, hogy a kritériumot mielőbb teljesítsék?
Értékei: igen = 1, nem = 0.
- (6) Voltak-e olyan szankciók, amelyekkel a lassan haladóknak, illetve a kritériumot nem teljesítőknak szembe kellett nézniük?
Értékei: igen = 1, nem = 0.
- (7) A félév során a tárgyat a megtanító stratégiák keretében tanuló hallgatók száma.
Értékei: 22 – 113.
- (8) Hány oldal teszt készült az adott félév oktatásához (beleszámítva az előteszteket és a javítókulcsokat is)?
Értékei: 36 – 601.
- (9) A hallgatók hány százaléka érte el a 70%-os kritériumot a záróteszten?
Értékei: 4,9 – 85,4.
- (10) A hallgatók hány százaléka érte el a 70%-os kritériumot az utolsó ismétlésig?
Értékei: 8,2 – 100.
- (11) A hallgatók hány százaléka érte el a 70%-os kritériumot a kompenzáció és az ismétlések hatására (a 10. és a 9. változó különbsége)?
Értékei: 3,3 – 79,5.
- (12) A hallgatók hány százaléka érte el a 80%-os kritériumot az utolsó ismétlésig?
Értékei: 0 – 95,7.

A felsorolt 12 változó összefüggéseinek jellemzésére kiszámítottuk a változók korrelációs mátrixát. A korrelációs mátrixot a 9. táblázatban mutatjuk be.

A korrelációk elemzése önmagában is sok érdekes összefüggésre mutat rá, különösen az eredményességet jellemző változók és a feltételeket jellemző változók kapcsolata érdekes.

9. táblázat A kísérleti féléveket jellemző változók korrelációs mátrixa

s.sz. vált. név	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Hányadik év											
2. Tan. egys. száma	-0,11										
3. Teszt ism. száma	-0,04	0,15									
4. Kritérium %p	-0,08	0,12	0,12								
5. Kedvezmény	-0,03	0,26	0,03	-0,21							
6. Szankciók	0,09	0,65	0,14	0,05	0,44						
7. Hallg. száma	-0,20	-0,52	-0,21	0,05	-0,22	-0,43					
8. Elkészült teszt	0,01	-0,07	-0,10	0,09	0,32	0,11	0,40				
9. Záróteszt 70 %p	0,15	0,40	0,10	0,22	0,33	0,43	-0,07	0,30			
10. Utolsó ism. 70 %p	0,23	0,19	0,13	0,11	0,45	0,37	0,10	0,40	0,78		
11. Kompenzáció hatása	0,18	-0,20	0,09	-0,10	0,31	0,06	0,25	0,27	0,02	0,64	
12. Utolsó ism. 80 %p	0,22	0,42	0,18	0,15	0,37	0,45	-0,18	0,18	0,81	0,86	0,37

Az összefüggések szerint az évek előrehaladtával kismértékben csökkent a tanulási egységek száma ($r = -0,11$), az ismétlési lehetőségek száma ($r = -0,04$), a kitűzött kritériumok szintje ($r = -0,08$), a kedvezmények száma ($-0,03$). Bár ezek a csökkenések kismértékűek, az összefüggések nem szignifikánsak, mégis, ami a stratégiák számszerű jellemzőit illeti, a feltételek némi romlásáról beszélhetünk. Ennek ellenére a kísérleti évek sorszámaival mind a négy célváltozó pozitívan korrelál, vagyis az összefüggések szerint az eredmények (összhangban a korábbiakkal) az évek során egyre javultak. A stratégiák hatékonysága tehát még a feltételek romlása mellett is javult, vagyis az évek során felhalmozódott tapasztalatoknak igen nagy jelentősége van.

A féléven belüli tanulási egységek száma a többi változó többségével pozitívan korrelál. Érdekes kivétel a félév során oktatott hallgatók száma: minél több hallgató tanulta az adott tárgyat, annál kevesebb a tanulási egységek száma ($r = -0,52$). Ennek magyarázata lehet az, hogy ha sok a hallgató, a tárgy oktatóinak kevesebb tesztelési alkalom esetén is több tesztet kell javítaniuk, tehát a kapacitásuk korlátozza, hogy milyen gyakori lehet a tesztelés. Ezt a problémát valószínűleg csak akkor lehet megoldani, ha a felsőbb éves hallgatókat, miként a nyugati egyetemeken is történik, fokozottabban bevonjuk az oktatási feladatok ellátásába. (Erre a demonstrátori rendszer már most is lehetőséget nyújtana.)

A tanulási egységek száma különösen magasán korrelál a záróteszt eredményeivel ($r = 0,40$), tehát ahol rövidebbek voltak a tanulási egységek, a tesztelési lehetőségek gyorsabban követték egymást, már a záróteszten is magasak voltak az eredmények. A gyakori tesztelésnek hasonlóképpen kedvező hatása van a 80%-p feletti eredményeket elérő hallgatók arányára ($r = 0,42$). Viszont, mivel gyakori tesztelés esetén már a záróteszten is magasak az eredmények, a kompenzáció szerepével a tanulási egységek száma negatívan korrelál.

A tesztek ismétlésének száma szintén pozitívan, bár csak kismértékben korrelál az eredményességet jellemző változókkal. Itt is megfigyelhető, hogy minél több hallgatót oktattak egy félévben, annál kevesebb lehetőség adtak a sikertelen tesztelés megismétlésére ($r = -0,21$).

A kritérium szintje az eredményeket jellemző négy változó közül a záróteszt eredményeivel függ össze legszorosabban ($r = 0,22$), ezt követi az utolsó teszten 80%-p-t elérők arányával való kapcsolat ($r = 0,15$). Ahogy az várható, ha egy változónak a záróteszt eredményére gyakorolt hatása nagy, akkor a kompenzáció eredményére gyakorolt hatása negatív lehet ($r = -0,10$).

A hallgatóknak nyújtott kedvezmények szorosan együttjárnak a szankciókkal ($r = 0,44$), vagyis ha egy tárgyban a gyorsan haladók kedvezményeket élveztek, nagy a valószínűsége annak, hogy a feltételeket nem teljesí-

tőknek valamilyen szankcióval kellett szembenéznük. A kedvezmények a hatékonysággal legszorosabban összefüggő változók közé tartoznak, az eredményeket jellemző mind a négy változóval magas a korreláció. A kedvezmények legjobban a 70%p feletti ($r=0,45$) és a 80%p feletti ($r=0,37$) végeredményt elérők arányát befolyásolják, de érdekes módon itt szoros mind a záróteszt eredményével ($r=0,33$) mind a kompenzáció hatásával ($r=0,31$) való korreláció.

A szankciók ugyancsak pozitívan befolyásolják az eredményeket. Legszorosabb a 80%p-os végeredményt elérők ($r=0,43$) és a záróteszten 70%p-os eredményt elérők arányával ($r=0,43$) való korreláció.

A hallgatók számának növekedésével nagyon kis, nem szignifikáns mértékben negatívan korrelálnak a záróteszt eredményei és a 80%p feletti eredményt elérők arányát jellemző változók, viszont pozitív a korreláció a kompenzáció hatásával. Ha tehát sok a hallgató, akkor többnyire gyengébb a záróteszt eredményé, viszont nagyobb tere és hatása van a kompenzációnak.

A megtanító stratégiák alkalmazásának előkészítésébe, az eszközrendszer kidolgozásába az oktatók által befektetett munkát jól jellemzi az, hogy hány oldal tesztet és feladatlapot készítettek el. Ez a változó nagyon szorosan korrelál az eredményesség változóival. Mind a záróteszt eredményeit ($r=0,30$) és a végeredményeket ($r=0,40$), mind pedig a kompenzáció hatását ($r=0,27$) és a 80%p feletti eredményt elérők arányát pozitívan ($r=0,18$) befolyásolja.

A stratégiák hatékonyságát nagyon jól jellemzi a 9. táblázat utolsó sorában feltüntetett változó, azaz hogy a hallgatók hány százaléka ért el 80%p feletti eredményt. Amint a táblázat mutatja, ez a változó az összes többivel pozitívan korrelál, kivéve a hallgatók számát, ahol a korreláció negatív. Ennek alapján látjuk, hogy a feltételek külön-külön milyen kapcsolatban állnak az eredményességgel. Megfigyelhettük azonban azt is, hogy a feltételeket jellemző változók között is egy meglehetősen bonyolult kapcsolatrendszer áll fenn. Ezért az egyszerűbb áttekinthetőség érdekében célszerű az eredményeket meghatározó tényezőket egyetlen modellben egyesíteni. Erre a célra jól használható a többszörös regresszióanalízis.

Az eredményességet jellemző négy változóval mint függő változóval egyenként elvégeztük a regresszióanalízist. A regressziós táblázatokban mindenütt megadjuk a függő változónak az elemzésbe bevont független változókkal való korrelációit, a standardizált regressziós együtthatót (pathoefficiens, beta), a függő változónak az adott független változó hatásával magyarázható arányát (r .beta), a szignifikancia vizsgálatához használható t -értéket, és egyben jelezzük, hogy a béta érték milyen valószínűségi szinten szignifikáns. A *** 99,9, a ** 99, a * 95 százalékos szintű szignifikanciát jelez. Az utolsó oszlopban álló – jel azt jelenti, hogy az eredmények nem

10. táblázat A záróteszten 70 %p feletti eredményt elérők arányával mint függő változóval végzett regresszióanalízis eredményei

Függő változó: Záróteszt 70 %p					n = 73
Független változó	r	beta	beta	t	szign.
Hányadik év	0,152	0,2571	0,0391	2,40	*
Tan.egys.száma	0,400	0,3902	0,1561	2,69	**
Teszt ism. száma	0,098	0,0663	0,0065	0,66	-
Kritérium %p	0,219	0,2082	0,0456	1,98	-
Kedvezmény	0,325	0,2369	0,0770	1,89	-
Szankciók	0,430	0,1131	0,0486	0,79	-
Hallg. száma	-0,070	0,2359	-0,0165	1,64	-
Elkészült teszt	0,303	0,1314	0,0398	1,05	-
Megmagyarázott variancia:		39,6 %			

11. táblázat Az utolsó tesztelés után 70 %p feletti eredményt elérők arányával mint függő változóval végzett regresszióanalízis eredménye

Függő változó: Utolsó ism. 70 %p					n = 73
Független változó	r	beta	r.beta	t	szign.
Hányadik év	0,232	0,2321	0,0538	2,74	**
Tan. egys. száma	0,189	0,2809	0,0531	2,52	*
Teszt ism. száma	0,131	0,0744	0,0097	0,95	-
Kritérium %p	0,106	0,1597	0,0169	2,00	-
Kedvezmény	0,449	0,2358	0,1059	2,32	-
Szankciók	0,374	0,1035	0,0387	0,94	-
Hallg. száma	0,097	0,2309	0,0224	2,01	-
Elkészült teszt	0,401	0,0982	0,0394	1,03	-
Kompenz. eredm.	0,636	0,4957	0,3153	5,52	***
Megmagyarázott variancia:		65,5 %			

szignifikánsak legalább 95%p-os szinten. Mivel a minta elemszáma kicsi, a szignifikancia-határok eléggé magasra kerülnek. Tájékozódó jelleggel azonban érdemes a magas, de a szignifikanciahatárt el nem érő összefüggéseket is megvizsgálni.

A záróteszten 70%p feletti eredményt elérő hallgatók arányával mint függő változóval végzett regresszióanalízis eredményeit a 10. táblázatban foglaltuk össze. Két független változónak szignifikáns a hatása: a kísérleti évek sorszámának (3,9% megmagyarázott variancia) és a félévenkénti tanulási egységek számának (15%). A nem szignifikáns hatások közül érdemes a gyorsan haladóknak nyújtott kedvezményeket (7,7%), a szankciókat (4,9%), a kritériumok szintjét (4,6%) és az elkészült tesztoldalak számát (4%) kiemelni. A nyolc független változó hatása összesen a függő változó varianciájának 39,6%-át magyarázza.

Az utolsó ismétlés után a 70%p-os kritériumot teljesítő hallgatók arányát függő változónak tekintve végzett regresszióanalízis eredménye a 11. táblázatban található. Ennél az elemzésnél már több a szignifikáns hatás. Ahogy az várható, igen magas a kompenzáció eredményének hatása (önmagában 31,5%), de szignifikánsnak bizonyult a kedvezmények (10,6%) és a szankciók szerepe (3,9%), a tanulási egységek száma (5,3%), valamint az évek során kialakuló rutin, amit a kísérleti évek sorszáma mint változó jelezhet (5,4%). Nem szignifikáns, de az előzőekkel összemérhető a megtanító stratégiákhoz készített tesztek szerepe is (3,9%). Itt a függő változó varianciájának összesen 65,5%-át magyarázzák a független változók. Ez azt jelenti tehát, hogy 65,5%-os mértékben ismerjük, hogy milyen hatásoknak tulajdonítható az, hogy a hallgatók tudása egy féléves tárgyban meghaladja a 70%p-ot.

Ugyancsak elvégeztük a regresszióanalízist a kompenzáció eredményével mint függő változóval. A változó minden félévnél olyan értéket vett fel, ahány százaléka a hallgatóknak a kompenzáció eredményeként jutott át a 70%p-os tudásszinten. A kompenzáció eredményességét legjobban a gyorsan haladó hallgatóknak nyújtott kedvezmények befolyásolják (12,5%). Itt is megfigyelhető, hogy az egymást követő kísérleti évek során a kompenzáció is egyre hatékonyabbá vált, ez a tényező a kompenzáció eredményességének varianciájából 4,6%-ot magyaráz meg. A hallgatók számának itt szintén szignifikáns a hatása (10%), de a korábbi elemzésből már tudjuk, hogy ez csak azért van így, mert a nagyobb tanulócsoportoknak gyengébbek az eredményei a záróteszten, és így ott a kompenzációra nagyobb szükség és lehetőség van, mint a már a záróteszten is jobb eredményeket elérő, kevesebb hallgatóból álló csoportoknál. Nem szignifikáns, de említésre méltó hatása van még a félévenkénti tanulási egységek számának is (3,3%).

A 80%p-os tudásszintet elérő hallgatók arányát befolyásoló tényezőket a 13. táblázat alapján tanulmányozhatjuk. Mindössze három szignifikáns

12. táblázat A kompenzáció eredményével mint függő változóval végzett regresszióanalízis eredménye

Függő változó: A kompenzáció eredménye					n = 73
Független változó	r	beta	r.beta	t	szign.
Hányadik év	0,181	0,2512	0,0455	2,21	*
Tan. egys. száma	-0,198	-0,1674	0,0332	1,09	-
Teszt ism. száma	0,086	0,1756	0,0151	1,64	-
Kritérium %p	-0,103	-0,0199	0,0021	0,18	-
Kedvezmény	0,313	0,3990	0,1249	3,01	**
Szankciók	0,061	0,1188	0,0072	0,78	-
Hallg. száma	0,249	0,4014	0,1000	2,64	*
Elkészült teszt	0,268	-0,0271	-0,0073	0,20	-
Megmagyarázott variancia:			32,1 %		

13. táblázat Az utolsó tesztelés után 80 %p feletti eredményt elérők arányával mint függő változóval végzett regresszióanalízis eredménye

Függő változó: 80 %p felett teljesítők aránya					n = 73
Független változó	r	beta	r.beta	t	szign.
Hányadik év	0,219	0,2384	0,0522	2,30	*
Tan. egys. száma	0,422	0,4422	0,1866	3,25	**
Teszt ism. száma	0,181	0,0799	0,0145	0,83	-
Kritérium %p	0,154	0,1800	0,0277	1,84	-
Kedvezmény	0,370	0,1845	0,0683	1,48	-
Szankciók	0,450	0,0453	0,0204	0,34	-
Hallg. száma	-0,185	0,0695	-0,0129	0,49	-
Elkészült teszt	0,180	0,0160	0,0029	0,14	-
Kompenz. eredm.	0,366	0,3399	0,1244	3,10	**
Megmagyarázott variancia:			48,4 %		

hatást találtunk, ezek közül a legnagyobb a tanulási egységek számának szerepe (18,7%). Ugyancsak jelentős a kompenzáció hatása (12,4%) és itt is szerepe van annak, hogy hányadik kísérleti évben volt az adott félév (5,2%). Bár nem szignifikáns, de érdemes még megemlíteni a gyorsan haladó hallgatóknak nyújtott kedvezmények szerepét is (6,8%). A 9 független változóval ebben az esetben a függő változó varianciájából 48,4%-ot sikerült megmagyarázni.

Érdemes ezeket az adatokat összehasonlítani a 11. táblázat adataival. Az összevetésből kiderül, hogy ugyanazoknak a tényezőknek más és más a hatása a 70%-os és a 80%-os tudásszint elérésére. A legfontosabb különbség az, hogy a 70%-os tudásszint elérését befolyásoló hatásokból sokkal többet (65,5%) ismerünk, mint a 80%-os szint elérését befolyásoló tényezők-ből. Ez utóbbi esetben több az olyan tényező (például a hallgatók érdeklődése, tehetsége, a tantárgy jellege, nehézsége), amelyet nem tudtunk számszerűsíteni, változóinkban kifejezni.

A megtanító stratégiák hatékonysága

4. A MEGTANÍTÓ STRATÉGIÁK A HALLGATÓK VÉLEMÉNYÉNEK TŰKRÉBEN

A megtanító stratégiák egyik legfontosabb sajátossága az, hogy a hallgatók rendszeres és folyamatos tanulásra kényszerülnek. A tananyagot egy előre meghatározott magas szinten kell elsajátítaniuk, tudásukról félévenként többször is számot kell adniuk.

A tananyag magas színvonalú elsajátítása természetesen hosszabb távon a hallgatóknak is érdeke. A felsőoktatás jelenlegi keretei között azonban kevés közvetlen érdekük fűződik ahhoz, hogy gyorsan és alaposan tanuljanak. Éppen ezért a kísérlet kezdetétől fogva kétséges volt, vajon sikerül-e a hallgatókkal a szigorúbb követelményrendszert elfogadtatni, esetleg támogatásukat megnyerni.

Az 1983/84-es tanévben végzett a főiskolákon az első olyan évfolyam, amelyik tanulmányai első három félévében egy vagy több tárgyat a megtanító stratégiák keretében tanult. Ezt az időpontot találtuk legmegfelelőbbnek arra, hogy a hallgatók véleményét megkérdezzük a kísérletről, amelynek részesei voltak.

A hallgatók véleményének megismeréséhez egy kérdőíves vizsgálatot terveztünk. Az összegyűjtendő információk áttekintését segíti a 76. oldalon bemutatott vázlat. A kérdőívvel a hallgatóknak a hagyományos oktatásról, a megtanító stratégiák alapelveiről, az alapelvek konkrét megvalósításáról, a módszer elterjesztéséről alkotott véleményét, javaslatát, illetve néhány személyiségvonását kívántuk megismerni. Magát a kérdőívet a 77-81. oldalakon mutatjuk be.

A KÉRDŐÍV VÁZLATA

A jelenlegi oktatás

jó-e?

kell-e javítani

A kísérlet

alapelvei jók-e?

az előzetes tudás mérése

a tesztelés

a kompenzáció

a magas elsajátítás

a differenciáció

konkrét megvalósítás jó-e?

az előzetes tudás mérése

a tesztelés

a kompenzáció

az elsajátítás szintje

a differenciáció

milyen tárgyakra alkalmas?

mi határozza meg a sikert?

az oktatók

a tárgy jellege

a hallgatók

milyen mértékben növelte tudását

összegzett vélemény

javasolja-e az elterjesztést?

A hallgató

személyisége

önértékelés

beállítódásai, munkahely választás

fizetés

állásba jutás

előrehaladás

besoroló adatai

neme

szülők foglalkozása

tanulmányi eredménye

Kedves Hallgatónk!

Főiskolai/egyetemi tanulmányai elején egy vagy több tárgyat a megtanító stratégiák (mastery learning) elvei szerint tanult. E módszer alapgondolatai a következők:

- (1) egy témakör oktatása előtt felmérni az előzetes tudást, pótolni a hiányosságokat;*
- (2) a félévet kisebb egységekre bontani, minden egység elsajátítását értékelni;*
- (3) továbbhaladás előtt a hiányokat pótolni, megakadályozni a meg nem tanult tananyagrészek halmozódását;*
- (4) magas szintű elsajátítást megkívánva szilárd alapokat teremteni a továbbtanulás számára;*
- (5) a differenciáció elve, vagyis gyorsabb illetve felkészültebb hallgatók számára nagyobb szabadság és egyéb kedvezmények, a lassabban haladók számára további segítség nyújtása.*

Kérjük, hogy az alábbi kérdőív kitöltésével értékelje a kísérleti oktatást, annak alapelveit és az elvek megvalósulását! A zárt kérdéseknél a megfelelő válasz aláhúzásával, a nyitott kérdéseknél rövid, tömör szöveggel válaszoljon. További észrevételeit a 27. kérdésnél jelezze. Ha mondanivalója nem fér az üres helyre, helyezzen egy lapot a kérdőívbe, melyen véleményét részletesen kifejti.

E kérdőíves vizsgálatot az oktatási módszer továbbfejlesztéséhez kívánjuk felhasználni. Nevének feltüntetését nem kérjük.

Korrekt, őszinte válaszait köszönjük!

*1. Véleménye szerint milyen szintű szakmai képzettséget ad az Ön szakja?
nagyon gyenge – gyenge – közepes – magas – igen magas*

2. Ön szerint szükség van-e az oktatás színvonalának növelésére?

- Nincs, úgy gondolom, amit tanultam, az számomra elegendő.*
- Szükség lenne némi javulásra.*
- A színvonal jelentős emelésére van szükség.*

A következő kérdéseknél a módszer alapelveit értékelje, függetlenül attól, milyen mértékben valósultak meg ebben a kísérletben.

A megtanító stratégiák hatékonysága

3. Az előzetes tudás felmérése és pótlása véleménye szerint segíti-e a téma sikeres elsajátítását?

igen – nem

4. Lehet-e jól összeállított tesztekkel a tudást megbízhatóan értékelni?

igen – nem

5. Lehetségesnek tartja-e, hogy megfelelő körülmények között a hallgatók többsége menet közben pótolja azokat a hiányokat, amelyeket a tesztek jeleznek?

igen – nem

6. Egy adott tananyagrészt magas szintű elsajátítása véleménye szerint segíteni fogja-e a későbbi tanulást?

igen – nem

7. A hallgatók között levő különbségek alapján indokoltnak látja-e, hogy a magasabb teljesítményeket (pl. 70 % fölötti) nyújtó hallgatók mentesüljenek az órák látogatásának kötelezettsége alól?

igen – nem

A következő kérdéseknél azt értékelje, hogy a kísérletben, amelynek Ön résztvevője volt, megvalósultak-e a módszer alapelvei. Nemleges válasz esetén mutasson rá a problémákra, esetleg azok okaira!

8. Megfelelő volt-e az induló tudás felmérése?

igen – nem

Miért?.....

9. Megfelelőnek tartja-e a felhasznált tesztek?

igen – nem

Miért?.....

10. Sikertelen tesztek esetén megfelelő lehetőség volt-e a hiányok pótlása-ra?

igen – nem

Miért?.....

11. Az egyes tananyagrészek elsajátításának mértéke végül elég volt-e ahhoz, hogy az a további tanulást kellőképpen megalapozza?

igen – nem

Miért?

12. A magasabb teljesítményt nyújtó hallgatók elég kedvezményben részesültek-e ahhoz, hogy az mindenkit nagyobb erőfeszítésekre ösztönözzön?

igen – nem

Miért?.....

13. Sorolja fel azt a három tantárgyat, melyeket a megtanító stratégiák elveinek megvalósítására leginkább alkalmasnak tart!

1. 2. 3.

14. Véleménye szerint mely tényezők fontosabbak a módszer sikere szempontjából? Rangsorolja az alábbi tényezőket, 1-gyel jelölve a legfontosab-bat!

- Az oktatók hozzáállása.
- A tantárgy jellege.
- A hallgatói csoportok összetétele.

15. Véleménye szerint mennyire növelte a kísérleti oktatás az Ön tudását a megfelelő tantárgyakban? Adjon egy becslést százalékban!

Körülbelül %-kal.

16. A kísérlet egészét tekintve az alábbi állítások közül melyikkel ért egyet?

- Az alapelvek rosszak, és a megvalósításnak ebben a formában nem volt eredménye.
- Az alapelvek rosszak, de a gyakorlati megvalósítás hozott némi eredményt.
- Az alapelvek jók, de a megvalósítás nem volt megfelelő.
- Az alapelvek jók, és a megvalósításnak voltak eredményei.

17. Javasolja-e a megtanító stratégiák elterjesztését?

- Semmiképp sem.
- További kísérletek után.
- Mindenképpen.

18. Ön a hallgatók melyik csoportjába sorolná magát?

- A lassabban haladók közé.
- Inkább közepes.
- Erősebb tempóra is képes lennék.

19. Az elhelyezkedés során milyen szempontok alapján választja meg munkahelyét? Rangsorolja a következő tényezőket fontosságuk szerint, 1-gyel jelölve a legfontosabbat!

- A munka érdekessége.
- A munka könnyű vagy nehéz volta.
- A szakmai előrehaladás lehetőségei.
- A vezetővé válás esélyei.
- Az elérhető jövedelem nagysága.
- Lakáshoz jutás, szociális juttatások.
- Közel a szülőhelyhez, családhoz stb.

20. Mennyi kezdőfizetésre számít?

Körülbelül havi forint.

21. Véleménye szerint melyik tényező fontosabb a megfelelő álláshoz jutásban?

- Jó tanulmányi eredmény.
- Jó összeköttetések.

22. Véleménye szerint mi befolyásolja leginkább a munkahelyi előmenetelt? Rangsorolja a következő tényezőket, 1-gyel jelölve a legjelentősebbet!

- A főiskolán/egyetemen szerzett tudás.
- Jó adottságok, gyakorlati érzék.
- Gyors beilleszkedés.
- Jó kapcsolatok.

23. Neme: férfi – nő

24. Az apa foglalkozása:

- vezető állású
- értelmiségi
- egyéb szellemi dolgozó
- szakmunkás
- betanított munkás
- segédmunkás
- mezőgazdasági fizikai dolgozó

25. Az anya foglalkozása- vezető állású

- értelmiségi
- egyéb szellemi dolgozó
- szakmunkás
- betanított munkás
- segédmunkás
- mezőgazdasági fizikai dolgozó

26. Tanulmányi eredménye a második év végén (számmal, egy tizedes jegy pontossággal):

.....

27. Megjegyzések, észrevételek, javaslatok:

A vizsgálatot a harmadik év szorgalmi időszakának utolsó napjaiban végeztük el. A kiküldött kérdőívekből 158 (65 %) értékelhető formában érkezett vissza. Az adatokat számítógéppel dolgoztuk fel. A következőkben csak a fontosabb eredményeket ismertetjük.

A saját szakján folyó képzés színvonalát (1. kérdés) a hallgatók

1,9 %-a nagyon gyengének,

7,6 %-a gyengének,

66,5 %-a közepesnek,

23,4 %-a magasnak,

0,0 %-a (tehát senki!) igen magasnak tartja.

Arra a kérdésre, szükség van-e a képzés színvonalának emelésére (2. kérdés), a következő válaszokat kaptuk:

8,2 % szerint nincs szükség,

69,0 % szerint némi javulásra szükség lenne,

22,8 % a színvonal jelentős növelését tartaná szükségesnek.

E két kérdésre adott válaszokból egyértelműen kiderül, hogy a hallgatók többsége maga is érzi a képzés hiányosságait, és a színvonal emelését szükségesnek tartja. Különösen meglepő, hogy egy olyan hallgató sem volt, aki a képzés színvonalát igen magasnak tartotta.

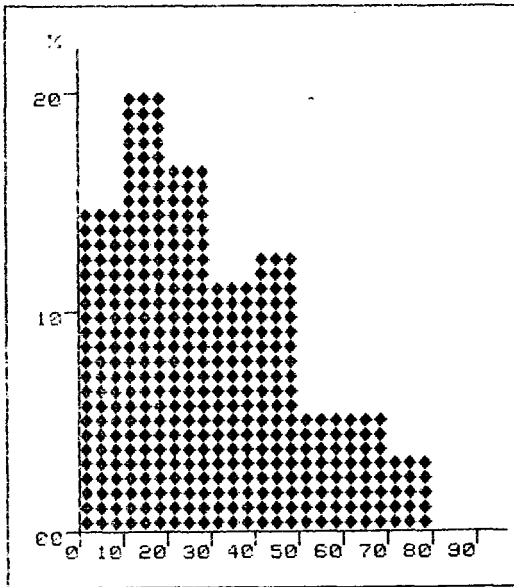
A megtanító stratégiák alapelveit és annak a kísérlet keretében való megvalósulását (a pontos megfogalmazásokat illetően ld. a 3–7. és 8–12. kérdéseket) a következő arányban tartották a hallgatók megfelelőnek („igen” válaszok):

	alapelvben helyes	a megvalósítás jó
előzetes tudás felmérése/pótlása	89,2 %	77,8 %
lehet/volt megbízható értékelés	51,3 %	71,5 %
hiányosságok pótlása	71,5 %	87,3 %
magas szintű elsajátítás	82,9 %	58,2 %
kedvezmények gyorsan haladóknak	51,3 %	41,1 %

Amint az adatokból kiderül, a hallgatók többsége mindegyik alapelvet fontosnak tartja. Érdekes, hogy a tudás megbízható értékelhetőségével kapcsolatban a hallgatók jelentős része szkeptikus, de ami a konkrét teszteket illeti, azokat már 71,5 % megfelelőnek tartja. Az alapelveknek a kísérleti megvalósítását a többség ugyancsak megfelelőnek tartja, egyedül a gyorsan haladóknak nyújtott kedvezményekkel elégedetlenek. A hallgatók jó érzékkel a kísérlet egyik leggyengébb pontját fedezték fel. A felsőoktatás merev kötöttségei mellett valóban nem lehetett eléggé honorálni a gyorsabban haladók teljesítményeit.

Az a becslés, amelyet a hallgatók adnak saját tudásszintjüknek a kísérleti oktatásból származó növekedésére, ugyancsak meglepően jól megköze-

líti azt a becslést, amelyet az eredmények elemzése alapján adhatunk. A hallgatók által adott becslések gyakorisági eloszlását a 35. ábra mutatja.



35. ábra

A hallgatók becslése arról, mennyire növelte a kísérleti oktatás a tudásszintjüket (%-ban)

A hallgatók által adott becslés átlagértéke 38,5 %, szórása 26,3 % leg-
többen 10 és 20 % közé eső értékeket adtak meg (20,3%), ezt követte a 20-
30 %-os intervallum (17,1 %), és voltak olyanok is, igaz, csak 3,8 %, akik
tudásuk növekedését 70–80 %-osnak becsülték.

Ahol a hallgatókat véleményük tömör kifejezésére készítettük, (16. kér-
dés), 63,3 % nyilatkozott úgy, hogy a kísérlet alapelveit jónak, a gyakorlati
megvalósítást eredményesnek tartja. A megtanító stratégiák elterjesztését
(17. kérdés) további kísérletek után 77,8 %, mindenképpen 13,3 %, tehát
összesen a hallgatók 91,1 %-a javasolja.

A kérdőív adataival különböző összefüggésvizsgálatokat végeztünk.
Ezek során megállapítottuk, hogy a hallgatók konzekvensen és megfontol-

tan válaszoltak a kérdésekre, az eredmények között nincs belső ellentmondás. Többnyire azok javasolták az elterjesztést, akik az alapelvekkel is egyetértettek. Az eredmények értelmezését segíti annak bemutatása is, hogy milyen tényezők nem függenek össze. Az elemzések során azt találtuk, hogy a válaszok nem függenek a felvett háttérváltozóktól, tehát a hallgatók véleménye minden csoportban és rétegben közel egyformán alakul.

A hallgatóknak a kísérlettel szembeni pozitív beállítódása és támogató magatartása is indokolja, hogy a megtanító stratégiák szélesebb körű elterjesztésére tegyünk javaslatot.

5. A MEGTANÍTÓ STRATÉGIÁK ALKALMAZÁSÁNAK GAZDASÁGI HÁTTERE

Eddig azt elemeztük, hogy milyen eredményei vannak a megtanító stratégiák alkalmazásának. Joggal tehetjük azonban fel a kérdést, hogy ezeket az eredményeket milyen áron érjük el. Ahogy az iparban és a mezőgazdaságban, úgy az oktatásban is minden technológiai eljárásnak megvannak a maga költségei, és a hatékonyságot elsősorban azzal jellemezhetjük, hogy milyen befektetésekkel milyen hasznot érhetünk el.

Egy közgazdasági szempontból is precíz költség-haszon elemzést a megtanító stratégiákkal kapcsolatban nem lehet végezni, hiszen nem ismerjük kielégítő pontossággal sem a költség, sem a haszon oldalt. Ennek ellenére érdemes legalább annak becslésével foglalkoznunk, hogy milyen arányban növekednének meg a felsőoktatás költségei, ha a megtanító stratégiák elterjednének, illetve milyen arányban növekedne a hallgatók által megszerzett tudás mennyisége.

A költségekre azért nehéz becslést adni, mert általában sem lehet a felsőoktatási intézményeknek az oktatásra fordított költségeit a kutatás költségeitől elválasztani. Ezen túl az egyes szakok költségei is nagymértékben különböznek egymástól, sőt egy szakon belül is vannak költségesebb és kevésbé költséges tárgyak. Továbbá az idővel is gyorsan változnak a felsőoktatás költségei, tehát bármiféle becslésnek csak korlátozott lehet az érvényessége. Éppen ezért nem célszerű többre vállalkozni, mint végiggondolni milyen többletráfordításokra van szükség, esetleg hogyan lehet azokat minimalizálni, és milyen arányban állnak ezek az eredményekkel.

A nagyságrendek érzékeltetésére mégis célszerű bizonyos támpontokat rögzíteni. gy tételezzük fel, hogy egy egyetemi diploma költsége hozzávetőlegesen 150 ezer forint. A tíz félév alatt a hallgatók félévenként átlagosan öt, azaz összesen 50 tárgyat hallgatnak.

A megtanító stratégiák bevezetéséhez szükséges ráfordításokat célszerű dologi és személyes részekre bontani. A dologi oldalt lényegében a tesztek, feladatlapok sokszorosítása jelenti. Ez a tesztelés gyakoriságától függő-

en hallgatónként és féléves tárgyaként 15–30 tesztoldal. Ennek költségei még alacsony példányszámú sokszorosítást feltételezve sem haladja meg az 50 forintot.

A többletköltségek gyakori tesztelés esetén is csak a töredékét teszik ki azoknak a költségeknek, amelyeket kémiai vagy bármilyen műszeres gyakorlat anyag- illetve eszközigényre jelent. Ha a megtanító stratégiákat az ötéves képzés során a tárgyak ötödében alkalmazzánk, ez az előző adatokkal a teljes költségek 500 forintos, azaz 0,33 %-os növekedését jelentenék. Talán ezek az adatok érzékeltetik, hogy a sokszorosítás hirtelen megnövekvő kiadásai esetleg érzékenyen érinthetik egy-egy tanszék költségvetését, az egész képzés költségeihez viszonyítva azonban csekélyek, egyszerűen elhanyagolhatók.

A személyi ráfordításokat három további részre lehet felbontani: (1) az eszközök kidolgozására; (2) folyamatos „karbantartására”, javítására, korszerűsítésére; (3) és a stratégiák működtetéséhez szükséges rendszeres tevékenységekre.

A stratégiák megtervezése, a tananyag tanulási egységekre bontása, elemzése, a tesztek, feladatlapok, javítókulcsok elkészítése egy jelentős egyszeri munkabefektetést igényel. Mindezt nem lehet sikeresen elvégezni az oktatás problémáinak, céljainak és feltételeinek az alapos átgondolása nélkül, és szükség van olyan speciális ismeretek megszerzésére is, amellyel az egyetemi és főiskolai oktatók közül csak kevesen rendelkeznek. Ha valamilyen szokásos tevékenységhez akarjuk e munkát viszonyítani, talán közel járunk az igazsághoz, ha egy féléves tantárgy megtanító stratégiáinak kialakításához szükséges munkát hozzávetőlegesen annak háromszorosára becsüljük, mint amennyivel a tárgyhoz használható hagyományos terjedelmű és formájú jegyzetet el lehet készíteni. Kétségtelenül komoly egyszeri munkabefektetésről van szó, és hogy ez mennyire hatékony, az mindenekelőtt attól függ, hogy hány hallgató és hány éven keresztül fogja a kidolgozott eszközrendszert felhasználni. Az egyszeri jelentős munkabefektetés költségeit nem a jegyzetírás méltatlan honoráriumával, hanem az ehhez a feladathoz szükséges szellemi munka „szabadpiaci árával” számolva sem becsülhetjük 100 ezer forintnál többre. Ha egy kis létszámú, 50 fős évfolyamot veszünk alapul, és feltételezzük, hogy a kidolgozott eszközrendszer „egyenletes erkölcsi kopással” 10 év alatt használdódik el, akkor azt 500 hallgató használhatja, egy hallgatóra tehát 200 forintos költség esik.

Az eszközrendszer folyamatos karbantartása a felismert hibák, hiányosságok kijavítását, a tananyag változásából következő módosítások átvezetését, a tapasztalatok beépítését foglalja magában. Ha az előző becslés gondolatmenetét folytatjuk, 10 év alatt teljesen ki kell cserélni az eszközöket, tehát az egyszeri munkabefektetés ráfordításaival azonos

nagyságrendű költség jelentkezik, aminek az egy hallgatóra jutó hányada félvévenként további 200 forint. Ismét azzal számolva, hogy a tantárgyak ötödében, azaz 10 tárgyban alkalmazzuk a megtanító stratégiákat, az eszközökkel kapcsolatos személyi kiadások egy hallgatóra jutó hányada 4000 forintnak adódik. Ez már összemérhető a teljes költséggel, annak 2,66 %-a.

A személyi ráfordítások harmadik részét a megtanító stratégiák folyamatos működtetése teszi ki. Ezt az oldalt a legnehezebb számszerűsíteni, hiszen itt már a konkrét stratégiák sajátosságai is jelentős szerepet játszanak. Leghelyesebb, ha itt a kísérlet átfogó adataiból indulunk ki. A teljes kísérlet keretében a 4903 hallgató féléves munkája során az ismétlések nélkül 20606 tesztet oldott meg, egy hallgató tehát átlagosan 4,2-et. Ha a kritérium egységesen 70 %p lett volna (a valóságban az átlagérték 70,6 %p volt), és a tesztelést kétszer ismételhették volna meg (a valóságban az ismétlési lehetőségek átlaga 1,7 volt, a hallgatók 58,5 %-ának egyszer, további 36,5 %-ának még egyszer meg kellett volna ismételnie a tesztelést. Ez hallgatónként átlagosan további 4 tesztet jelent. Tehát azt mondhatjuk, hogy azokat az eredményeket, amelyeket az előző fejezetekben bemutatunk, hallgatónként és félvévenként átlagosan 8,2 teszt megoldásával értük el. E tesztek kijavítása ugyancsak jelentős munkát igényel. A költségek felbecsülése viszont nem egyszerű feladat, mivel a megfelelő javítókulcsok birtokában bármelyik felsőéves hallgató képes a tesztek kijavítani, az nem igényli a magasán kvalifikált oktatók kapacitását. Megfelelő szervezéssel a megtanító stratégiákat lehet úgy is működtetni, hogy az ne igényeljen az oktatóktól többletmunkát. A felsőoktatás jelenlegi rendszerében azonban még nem terjedt el a hallgatóknak az oktatómunkába való bevonása. Ezért az egyszerűség kedvéért tételezzük fel, hogy egy 50 fős évfolyamnak a félév során megoldott 410 tesztjét egy 5000 forint havi fizetéssel rendelkező tanársegéd egy fél havi munkával javítja ki. Ez egy hallgatóra vonatkozóan egy félévben 50, a feltételezett 10 félévben 500 forintot jelent, ami a képzési költségek további 0,33 százalékát teszi ki.

Összességében tehát a megtanító stratégiák költségeit jelentősen túlbecsülve 10 féléves tárgyban való bevezetésük a képzés költségeit legfeljebb 3,3 %-kal emelné.

Ha nagyobb csoporttal, például 100 fős évfolyammal számolunk, a legjelentősebb tételt kitevő, a mérőeszközök kidolgozásával és rendszeres korszerűsítésével járó költségek egy hallgatóra eső hányada máris megfelelő, így a teljes képzés költségei mindössze 2 százalékkal emelkednének.

Az eredményeket szintén érdemes az egész képzési folyamatra vonatkozóan számításba venni. Ha azt tételezzük fel, hogy a megtanító stratégiák tíz tárgyban bevezetve ezekben a tárgyakban a megszerzett tudást átlagosan 30 %-kal emelik, a maradék 40 tárgyból 10-re semmiféle hatást nem

gyakorolnak, 20-nak az eredményeit 5 %-kal, 10-nek az eredményeit pedig 10 %-kal javítják, akkor az 50 tárgy eredményei átlagosan

$$((10 \times 130) + (10 \times 100) + (20 \times 105) + (10 \times 110)) / 50 = 110$$

százalékra, vagyis 10 %-kal növekednek. Az előző fejezetek elemzései alapján az eredményekre és a távlati hatásokra tett becslések reálisak, inkább a minimálisan elérhető javulásokat veszik figyelembe. A költségekre vonatkozó becslések pedig inkább túlzóak, a maximumokból indulnak ki. Nem veszik figyelembe az oktatási folyamat átszervezésével elérhető megtakarításokat, az eszközrendszernek a több intézményben való felhasználhatóságát, továbbá azt, hogy a megtanító stratégiák alkalmazása során az oktatás számos rutinszerűen jelentkező feladatát maguk a hallgatók is elvégezhetik.

Összességében tehát biztonsággal állíthatjuk, hogy ha egy szak képzésében a legfontosabb tantárgyak oktatását (kb. a tantárgyak egyötödét) megtanító stratégiákká szervezzük, az a teljes képzési költség 2–3%-os növekedése árán a teljes tudás legalább 10 %-os növekedését eredményezi.

Természetesen, mint már említettük, ezek a becslések csak tájékoztató jellegűek, annak illusztrálását szolgálják, hogy még a legpesszimistább számítások szerint is a megtanító stratégiák alkalmazásával a hallgatók tudása sokkal nagyobb arányban nő, mint a fejlesztésre fordított költségek.

A gazdaságossággal kapcsolatos fejtegetések összegzéseként érdemes az eredmények előző fejezetekben elvégzett elemzéseinek három konzekvenciáját kiemelni.

(1) A megtanító stratégiák eredményeit befolyásoló tényezők közül vannak olyanok, amelyek költség-érzékenyek. Például a hatékonyság pozitívan befolyásolta az elkészített tesztek mennyisége, a tesztelés gyakorisága, az ismétlési lehetőségek száma, a hallgatói csoportok létszámának csökkenése.

(2) Vannak olyan tényezők, amelyek az eredményességet pozitívan befolyásolják, de semmiféle költségkihatásuk nincs, sőt esetleg még a kapacitások megtakarítását is eredményezik. Így például jelentősen befolyásolták az eredményeket a gyorsan haladóknak nyújtott kedvezmények, illetve a követelményeket nem teljesítőkkal szemben alkalmazott szankciók.

(3) A tapasztalatok azt mutatják, hogy nem érdemes a megtanító stratégiák bevezetését minden kiegészítő anyagi támogatás, az oktatók többletmunkájának elismerése nélkül megkezdeni. Bármilyen csekélyek is a többletköltségek, nem lehet azokat a meglevő keretből kigazdálkodni, belső átcsoportosításokkal megoldani. Ennek nem annyira racionális okai vannak, mint inkább a szemléletbeli problémák és a rövid távú érdekek prioritása. Az oktatók önmagukban még jelentős erőfeszítések mellett sem képesek megfelelő eredményeket elérni, ha nem állnak rendelkezésükre az

oktatás fejlesztésére elkülönített keretek. Ezt a kísérlet öt éves történetének tapasztalatai messzemenően igazolják.

A megtanító stratégiák hatékonysága

6. A KÍSÉRLET SORÁN ELKÉSZÜLT OKTATÁSI SEGÉDESZKÖZÖK JEGYZÉKE

6.1. Jegyzetek

Ferenczi Zoltán: Útmutató az Alkalmazott matematika tanulásához
ATEK Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 1983. 64 old.

Ferenczi Zoltán: Valószínűesszámitás és matematikai statisztika
ATEK Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 1985. 168 old.

Ferenczi Zoltán: Útmutató a Matematika és számítástechnika
tanulásához
ATEK Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 1986. 80 old.

Jakab Sándorné: Mechanika példatár I.
DATE MG. Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr, 1984. 74 old.

Kígyóssy Zsolt: Géprajz-gépelemek, Példatár
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged 1983. 171 old.

Kígyóssy Zsolt: Géprajz
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged 1985. 249 old.

Kónya Mária: Módszerfüzet a kémiai gyakorlatokhoz
DATE MG Főiskolai Kar, Szarvas, 1982, 15 old.

Mikéné Hegedűs Friderika: Számítástechnika (jegyzet)
ATEK, Mosonmagyaróvár, 1983. 224 old.

Mikéné Hegedűs Friderika: Az ABC-80 BASIC rendszere (jegyzet)
ATEK, Mosonmagyaróvár, 1985. 112 old.

Mikéné Hegedűs Friderika: A Commodore-64 számítógép BASIC rendszere (jegyzet)
ATEK, Mosonmagyaróvár, 1985. 64 old.

Szelényi László – Kepenyés János: Matematika és számítás technika alapjai
DATE MG. Főiskolai Kar, Szarvas, 1982. 255 old.

6.2. Tesztek

Ferenczi Zoltán: Alkalmazott matematika

Témanyitó mérőlap: Elemi függvénytan

A, B, C, D változat

$4 \times 6 = 24$ oldal + 4 oldal javítókulcs

I. témazáró: Differenciálszámítás

A, B, C változat

$3 \times 6 = 18$ oldal + 3 oldal javítókulcs

II. Témazáró: Lineáris algebra

A, B, C változat

$3 \times 6 = 18$ oldal + 3 oldal javítókulcs

III. témazáró: Matematikai programozás

A, B, C változat

$3 \times 6 = 18$ oldal + 3 oldal javítókulcs

IV. témazáró: Valószínűségszámítás és matematikai statisztika

A, B változat

$2 \times 8 = 16$ oldal + 2 oldal javítókulcs

ATEK Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 1982.

Ferenczy Zoltán – Mikéné Hegedűs Friderika: Matematika és számítás-
technika

Témanyitó mérőlap: Elemi függvénytan

A, B, C, D változat (átdolgozott)

$4 \times 6 = 24$ oldal + 4 oldal javítókulcs

I. témazáró: Differenciálszámítás

A, B, C változat (átdolgozott)

$3 \times 6 = 18$ oldal + 3 oldal javítókulcs

II. témazáró: Lineáris algebra és számítástechnika

A, B változat

$2 \times 6 = 14$ oldal + 2 oldal javítókulcs

III. témazáró: Valószínűségszámítás és számítástechnika

A, B változat

$2 \times 8 = 16$ oldal + 2 oldal javítókulcs

ATEK Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 1985.

Jakabné Krajcserik Éva – Kara Miklós: Műszaki rajz és gépelemek csoport

1. félév: Ábrázoló geometria

I. Témazáró: Alapfogalmak

A, B, C, D változat

$4 \times 4 = 16$ oldal (8 ábra, 29 tudáselem)

II. Témazáró: Alapszerkesztések

A, B, C, D változat

$4 \times 3 = 12$ oldal (6 ábra, 22 tudáselem)

III. Témazáró: Térgeometriai szerkesztések alkalmazása

A, B, C, D változat

$4 \times 3 = 12$ oldal (5 ábra, 24 tudáselem)

A félévi témakörhöz: 50 oldal gyakorló feladatsor 90 ábrával.

Stencilezett ill. nyomdai kivitelű előrajzolt ábrák szöveges utasítással.

2. félév: Mechanika

I. Témazáró: Három erő egyensúlyára visszavezethető feladatok

A, B változat

$2 \times 5 = 10$ oldal + 10 oldal javítókulcs

II. Témazáró: Szerkezetek statikája

A, B változat + C számítógépes változat

$(2 \times 5) + 7 = 17$ + 40 oldal javítókulcs

3. Félév: Mechanika

I. Témazáró: Szilárdságtani feladatok

A, B változat

$2 \times 5 = 10$ oldal + 10 oldal javítókulcs

II. Témazáró: Feszültség és súlypontszámítás

A, B változat számítógépes feladat

$2 \times 3 = 6$ oldal + 400 oldal javítókulcs

III. Témazáró: Egytengelyű feszültségállapot, lehajlás számítása

A, B, C, D változat

$4 \times 2 = 8$ oldal + 80 oldal javítókulcs

GATE Mg. Gépésüzem-mérnöki Főiskolai Kar, Mezőtúr 1983.

Kigyóssy Zsolt – Korányi Mátyás – Bene László – Hajós László: Géprajz-gépelemek I. félév

11 önálló teszt, össz. 61 old. + megoldások 59 old. + 15 old. javítókulcs
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1982.

Kigyóssy Zsolt – Bene László – Hajós László: Géprajz-gépelemek II. félév

11 önálló teszt, össz. 59 old. + megoldások 61 old. + 48 old. javítókulcs
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1982.

Kigyóssy Zsolt – Hajós László: Géprajz-gépelemek III. félév

9 önálló teszt, össz. 43 old. + megoldások 39 old. + 14 old. javítókulcs
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1983.

Madáchné Kónya Mária: Kémia

I. Témazáró: Általános és szervetlen kémia

A, B, C, D változat

4x4=16 oldal + 4 oldal javítókulcs

II. Témazáró: Szerves kémia

A, B, C, D változat

4x5=20 oldal + 4 oldal javítókulcs

III. Témazáró: Növényi biokémia

A, B, C, D változat

4x4=16 oldal + 4 oldal javítókulcs

DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Szarvas 1981.

Mikéné Hegedűs Friderika: Számítástechnika

Témayitő mérőlap

A, B, C, D változat

4x5=20 oldal + 4 oldal javítókulcs

I. Témazáró: Számítástechnikai alapismeretek

A, B, C, D változat

4x5=20 oldal + 4 oldal javítókulcs

II. Témazáró: Programozás BASIC nyelven

A, B, C, D változat

4x5=20 oldal + 4 oldal javítókulcs

III. Témazáró

A, B, C, D változat

4x8=32 oldal + 4 oldal javítókulcs

IV. Témazáró

A, B, C, D változat

4x7=28 oldal + 4 oldal javítókulcs

ATEK Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 1982.

Mikéné Hegedűs Friderika – Ferenczi Zoltán: Matematika és számítástechnika

I. Témazáró: Számítástechnikai alapismeretek

A, B, C, D változat

4x4=16 oldal + 4 oldal javítókulcs

II. Témazáró: Lineáris algebra és számítástechnika

A, B, C változat

3x7=21 oldal + 3 oldal javítókulcs

III. Témazáró: Valószínűségi számítás és számítógépes programozás

A, B változat

2x8=16 oldal + 2 oldal javítókulcs

ATEK Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 1985.

Pallagi Attiláné – Kovács Erzsébet: Általános és élelmiszerkémia

I. Témazáró: Szerves kémia I.

A, B, C, D változat

4x6=24 oldal + 8 oldal javítókulcs

II. Témazáró: Szerves kémia II.

A, B, C, D változat

4x6=24 oldal + 8 oldal javítókulcs

III. Témazáró: Élelmiszerkémia I.

A, B, C, D változat

4x6=24 oldal + 8 oldal javítókulcs

IV. Témazáró: Élelmiszerkémia II.

A, B, C változat

3x6=18 oldal + 6 oldal javítókulcs

V. Témazáró: Térfogat analízis

A, B, C változat

3x4=12 oldal + 6 oldal javítókulcs

Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1982.

Sántháné Szeghy Andrea: Általános és élelmiszeripari kémia

I. Témazáró: Vitaminok

A, B, C, D változat

4x6=24 oldal + 8 oldal javítókulcs

II. Témazáró: Enzimek, hormonok

A, B, C, D változat

4x6=24 oldal + 8 oldal javítókulcs

III. Témazáró: Élelmiszerek járulékos anyagai

A, B, C, D változat

4x6=24 oldal + 8 oldal javítókulcs

IV. Témazáró: Kolloidikai ismeretek

A, B, C, D változat

$4 \times 6 = 24$ oldal + 8 oldal javítókulcs

V. Témazáró: Élelmiszerek fizikai-kémiai törvényszerűségeinek alapjai

A, B, C, D változat

$4 \times 6 = 24$ oldal + 8 oldal javítókulcs

Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1982.

Sárosiné Polák Aranka – Vámosné Kardos Éva: Általános és szervetlen kémia

I. Témazáró: Alapfogalmak

A, B, C, D, E, F, G, H változat

$8 \times 8 = 64$ oldal + 24 oldal javítókulcs

II. Témazáró: Anyagszerkezet

A, B, C, D, E, F, G, H változat

$8 \times 7 = 56$ oldal + 24 oldal javítókulcs

III. Témazáró: Kémiai folyamatok alapvető törvényszerűségei

A, B, C, D, E, F, G, H változat

$8 \times 9 = 72$ oldal + 24 oldal javítókulcs

IV. Témazáró: Szervetlen kémia

A, B, C, D, E, F, G, H változat

$8 \times 6 = 48$ oldal + 16 oldal javítókulcs

Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1981.

Sárosiné Polák Aranka – Vámosné Kardos Éva: Általános és szervetlen kémia

Kompenzáló gyakorlótesztek, Összesen 192 oldal

Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1981.

Sárosiné Polák Aranka – Vámosné Kardos Éva: Általános és szervetlen kémia

Gyakorlati minimum tesztek, Összesen 81 oldal

Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1982.

Szelényi László – Kepenyes János – Lőrincz Sándor: Matematika és számítástechnika alapjai

Témanyitó mérőlap:

A, B, C, D, E, F, G, H változat

$8 \times 2 = 16$ oldal + 8 oldal javítókulcs

I. Témazáró: Függvénytan, analízis

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J változat

$10 \times 2 = 20$ oldal + 10 oldal javítókulcs

II. Témazáró: Bevezetés a számítástechnikába

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J változat

$10 \times 2 = 20$ oldal + 10 oldal javítókulcs

Témányitó mérőlap

A, B, C, D, E, F, G, H változat

$8 \times 2 = 16$ oldal + 8 oldal javítókulcs

III. Témazáró: Mátrixalgebra

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J változat

$10 \times 2 = 20$ oldal + 10 oldal javítókulcs

IV. Témazáró: Operációkutatás

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J változat

$10 \times 2 = 20$ oldal + 10 oldal javítókulcs

Témányitó mérőlap

A, B, C, D, E, F, G, H változat

$8 \times 2 = 16$ oldal + 8 oldal javítókulcs

V. Témazáró: Valószínűségszámítás

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J változat

$10 \times 2 = 20$ oldal + 10 oldal javítókulcs

VI. Témazáró: Matematikai statisztika

A, B, C, D, E, F, G, H, I, J változat

$10 \times 2 = 20$ oldal + 10 oldal javítókulcs

DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kara, Szarvas 1982.

6.3. Taneszközök, segédeszközök

Csapó Benő – Korányi Mátyás – Kigyóssy Zsolt: Értékelő program
Commodore – 64-re

Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1984.

Ferenczi Zoltán: Alkalmazott matematika

Témányitó kérdéssorozat

Összesen 40 oldal

ATEK Mezőgazdaságtudományi Kar, Mosonmagyaróvár, 1981.

Jakab Sándorné: Mechanika gyakorlatok

Statika, stencilezett segédanyagok, $5 \times 169 = 845$ old.

Szilárdságtan, stencilezett segédanyagok, $5 \times 100 = 500$ old.

DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, 1983.

Jakab Sándorné: Számítógépre felvitt házi feladatok kidolgozása (10 db)
DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, 1984.

Jakab Sándorné: Számítógépre felvitt zárthelyi dolgozatok kidolgozása (10 db)
DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, 1985.

Kígyóssy Zsolt – Korányi Máttyás: Oktató diasorozat
Géprajz-gépelemek I. félév 180 db.
Géprajz-gépelemek II. félév 42 db.
Géprajz-gépelemek III. félév 2 5db.
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1983.

Kígyóssy Zsolt – Korányi Máttyás: Gyakorló rajz mintafeladatok
Géprajz-gépelemek I. félév 51 db.
Géprajz-gépelemek II. félév 26 db.
Géprajz-gépelemek III. félév 33 db.
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1984.

Kígyóssy Zsolt – Korányi Máttyás: Demonstrációs alkatrészek
Géprajz-gépelemek I. félév 115 db.
Géprajz-gépelemek II. félév 53 db.
Géprajz-gépelemek III. félév 32 db.
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1984.

Pallagi Attiláné – Kovács Erzsébet: Általános és élelmiszerkémia
Témányító kérdéssorozatok, I–V. tematikus egység,
Összesen 50 oldal
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1982.

Sántháné Szeghy Andrea: Általános és élelmiszeripari kémia
Témányító kérdéssorozat
Összesen 45 oldal
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1982.

Sántháné Szeghy Andrea: Általános és élelmiszeripari kémia
Utókompenzációs feladatbank
Összesen 73 oldal
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1982.

Sárosiné Polák Aranka – Vámosné Kardos Éva: Általános és szervetlen
kémia

Hallgatói gyakorló feladatok, I. IV. tematikus egység,
Összesen 85 oldal
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1981.

A megtanító stratégiák hatékonysága

7. A KÍSÉRLETHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK, ELŐADÁSOK JEGYZÉKE

7.1. Könyv

Csapó Benő (szerk.): Megtanító stratégiák agrártudományi felsőoktatási intézmények alapozó tárgyaiban
Agroinform, Budapest, 1982. 206 old.

7.2. Cikk, tanulmányok

Csapó Benő: A perszonalizált oktatás
Felsőoktatási Szemle, XXXII. évf, 9. sz. 1893. 564 – 569. old.

Farkas Lórántné – Jakab Sándorné – Kara Miklós – Vásárhelyi Tamás: A „Műszaki rajz és gépelemek” c. tárgy eredményorientált tanulásirányító rendszere kialakításának tapasztalatai
In.: *Csapó, 1982.* 137 – 189. old.

Jakab Sándorné: Az ERTRE alkalmazása és annak eredményei Főiskolai Karunkon
DATE Mezőtúri Gépész, 1983. IV. sz. 11 – 12. old.

Jakab Sándorné – Kara Miklós: Az eredményorientált tanulásirányítási rendszer néhány tapasztalata a DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Karán
DATE Tudományos Közlemények, 1984. 467 – 487. old.

Jakab Sándorné Krajcserik Erika: Tanulásirányító rendszer kialakítása a Mezőtúri Főiskolán a mechanika oktatásában
Felsőoktatási Szemle, megjelenés alatt

Kepenyés János: A „Bevezetés a számítástechnikába” c. tárgy megtanító stratégiával való oktatásának tapasztalatai
In.: *Csapó, 1982.* 60–80. old.

Kígyóssy Zsolt – Korányi Mátyás – Bene László: Megtanító stratégia alkalmazása a „Géprajz-gépelemek” c. tantárgy I. féléves tanításában a SZÉF-en
In.: *Csapó, 1982.* 116–136. old.

Kígyóssy Zsolt: A „Géprajz-gépelemek” c. tárgy oktatásának intenzív módszere
Felsőoktatási Szemle, XXXV. évf. 2. sz. 1986.
121–125. old.

Kónya Mária: Megtanító stratégia alkalmazása a kémia oktatásában mezőgazdasági főiskolán
In.: *Csapó, 1982.* 47–59. old.

Nagy Eleménné: Az eredmények számítógépes kiértékelésének tapasztalatai
In.: *Csapó, 1982.* 190–203. old.

Nagy Eleménné: A BASIC nyelv személyi számítógépre alapozott csoportos oktatása
Pedagógiai Technológia 1985. 4. sz. 13–24. old.

Nagy Eleménné: Számítógépes oktatórendszerek tervezése Élelmiszeripari Közlemények, Szeged, 1986. 101–109. old.

Nagy Eleménné: A BASIC nyelv személyi számítógépre alapozott csoportos oktatása
Pedagógiai Technológia 1985. 4. sz. 13–24. old.

Nagy Eleménné: Der auf Personalcomputer Gestützt Gruppenunterricht der Programmierstrache
Humboldt Wissenschaftliche Kollokwium, Section Nahrungsbrüterwirtschaft und Lebensmitteltechnologie
Wissenschaftsbereich Ökonomie, Berlin, 1986.

Sárosiné Polák Aranka – Vámosné Kardos Éva: Megtanító stratégia alkalmazása az első féléves kémia oktatásában az Élelmiszeripari főiskolán
In.: *Csapó, 1982. 25–46. old.*

Sárosiné Polák Aranka – Vámosné Kardos Éva: A megtanító stratégia az általános és szerves kémia oktatásában
Felsőoktatási Szemle XXXIII. évf. 2. sz. 1984.
107–114. old.

Szelényi László – Madáchné Kónya Mária – Kepenyes János: Megtanító stratégiák alkalmazása
Felsőoktatási Szemle XXXIII. évf. 1. sz. 1984. * old.

Szöllősy László – Ferenczi Zoltán – Mikéné Hegedűs Friderika:
Megtanító stratégiák előkísérletének tapasztalatai a Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Karon fizika, matematika és számítástechnika alapozó tantárgyakban
In.: *Csapó, 1982. 81–115. old.*

Szöllősy László, Ferenczi Zoltán: Kísérlet az előadások nagyobb hatékonyságáért
ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar Közleményei, XXVI. évf. 5. sz. 1984. 203–211. old.

7.3. A kísérlet belső, sokszorosított információs anyagai

Csapó Benő: A „Megtanító stratégiák agrártudományi felsőoktatási intézményekben” c. kutatási program második szakaszának feladatai
MS 1. Sokszorosított, Szeged, 1982. 7 old.

Csapó Benő – Vámosné Kardos Éva – Sárosiné Polák Aranka: A kísérleti félévek dokumentációja. Minta a dokumentáció elkészítéséhez
MS 2. Sokszorosított, Szeged, 1983. 10 old.

Csapó Benő (szerk.): A „Megtanító stratégiák” oktatási kísérlet első két évének dokumentációja
MS 3. Sokszorosított, Szeged, 1983. 207 old.

A megtanító stratégiák hatékonysága

Szöllősy László – Ferenczi Zoltán: Késérlet az előadások nagyobb hatékonyságáért

MS 4. Sokszorosított, Szeged, 1983. 9 old.

Csapó Benő (szerk.): A „Megtanító stratégiák” oktatási kísérlet harmadik évének dokumentációja

MS 5. Sokszorosított, Szeged, 1984. 99 old.

Csapó Benő: Megtanító stratégiák – ahogy a hallgatók látják

MS 6. Sokszorosított, Szeged, 1984. 31 old.

Csapó Benő: A megtanító stratégiák eredményeinek számítógépes értékelése

MS 7. Sokszorosított, Szeged, 1985. 20 old.

Csapó Benő (szerk.): A „Megtanító stratégiák” oktatási kísérlet negyedik és ötödik évének dokumentációja

MS 8. Sokszorosított, Szeged, 1988. 138. old.

7.4. Doktori disszertációk

Kígyóssy Zsolt: Megtanító stratégiák alkalmazása a „Géprajz-gépelemek” II. féléves tanításában

Doktori értekezés, JATE, Szeged, 1985. 139 old. + 196 old. melléklet

Korányi Máttyás: Megtanító stratégiák alkalmazása a „Géprajz-gépelemek” I. féléves tanításában

Doktori értekezés, JATE, Szeged, 1985. 159 old. + 236 old. melléklet

Jakab Sándorné: Tanulásiirányító rendszer kialakítása a főiskolai mechanika oktatásában

Doktori értekezés, ATE, Mg. Gépészmérnöki Kar,
Mechanika Tanszék, Gödöllő, 1986. 120 old.

Nagy Elemérné: Adaptív oktatórendszerek készítése csoportos számítógépes oktatáshoz

Doktori értekezés, JATE, Szeged, 1985. 145 old. + 110 old. melléklet

7.5. Kéziratos anyagok

Csapó Benő: Cél- és értékeléstaxonómiák a pedagógiában
Kézirat, Szeged, 1981. 42 old.

Jakab Sándorné: Tanulásirányító rendszer kialakítása a főiskolai mechanikaoktatásában
Országos Alkotó Ifjúság Pályázat helyi értékelésben I. díjas pályamű,
Mezőtúr, 1986. 300 old.

Jakab Sándorné: Az ismeretek induló állapotából a végállapotba való átmenet optimális rendjének meghatározása
Elfogadott újítás kézirata, Mezőtúr, 1986. 10 old.

Jakab Sándorné: A hallgatói zárthelyi dolgozatok számítógépes kiértékelésének egy lehetséges módszere
Kézirat, Mezőtúr, 1986. 20 old.

7.6. Előadások

Csapó Benő: A számítógép szerepe a megtanító stratégiákban
Mezőgazdasági Főiskola, Kaposvár, 1985. márc. 12.

Jakab Sándorné: Mezőgazdasági üzemmmérnök képzés műszaki alapozó tárgyaitak szaktárgy módszertana
A magyar mezőgazdasági szakoktatás 40 éves fejlődésének eredményei, a fejlesztés irányai
Tudományos Tanácskozás, Gyöngyös, 1985

Jakab Sándorné: Az oktatásszervezés néhány gyakorlati kérdése a műszaki alapozó tárgyak oktatásában
Szakmunkásképző intézetek géprajz, gépelemek, mechanika és anyagismeret tantárgyat tanító szaktanárainak konferenciája, Mezőtúr, 1985

Jakab Sándorné: Tanulásirányító rendszer kialakítása a mezőügyi főiskolai mechanika oktatásában
VI. Tessedik Sámuel Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok, Debrecen, 1986

Kígyóssy Zsolt – Korányi Máttyás: A „Géprajz-gépelemek” tantárgyban alkalmazott megtanító stratégiák tapasztalatai
Szegedi Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1983. június 9.

Kígyóssy Zsolt – Korányi Máttyás: A megtanító stratégiák témazáró feladatlapjainak számítógépes értékelése
Mezőgazdasági Főiskola, Kaposvár, 1985. márc. 12.

Kígyóssy Zsolt: A „Géprajz-gépelemek” tantárgy oktatásának intenzív módszere a SZÉF-en
Gépelemes Oktatók Konferenciája, Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola, Győr, 1986. június 19–20.

Korányi Máttyás – Kígyóssy Zsolt: A megtanító stratégiákkal elért eredmények
Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Minisztérium, Budapest, 1984. november 31.

Lőrincz Sándor – Kepenyés János: Megtanító stratégiák alkalmazása a számítástechnika oktatásában a DATE Mezőgazdasági Főiskolai Karán
FÓRUM '85. Számítástechnika a mezőgazdaságban, Szarvas, 1985.

Sárosiné Polák Aranka – Vámosné Kardos Éva: A mastery learning bevezetése a kémia oktatásba
Az agrárszakemberképzés tudományos alapozása. III. Tudományos Vitaülés, Szeged, 1982. február 16.

Sárosiné Polák Aranka – Vámosné Kardos Éva: A mastery learning rendszerű kémiaoktatás tapasztalatai
Az agrárszakemberképzés tudományos alapozása. IV. Tudományos Vitaülés, Szeged, 1983. június 9.

Sárosiné Polák Aranka – Vámosné Kardos Éva: A megtanító stratégiák alkalmazásának eredményei a kémia oktatásában
Az agrárszakemberképzés tudományos alapozása. V. Tudományos Vitaülés, Budapest, 1985. január 30.

Sárosiné Polák Aranka – Vámosné Kardos Éva: A megtanító stratégiák alkalmazásának eredményei az Általános és Élelmiszerkémia oktatásában
Tudományos Tanácskozás, Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, 1984. október 31.

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat A megtanító stratégiák keretében oktatott tárgyak rendszere	15
2. táblázat A kísérleti rendszer keretében oktatott hallgatók száma	19
3. táblázat A kísérleti félévek tanítási egységekre bontása	20
4. táblázat A kísérleti félévek során megírt tesztek száma21	
5. táblázat A féléves tantárgyak eredményeinek összehasonlítása	55
6. táblázat A tantárgyak eredményeinek összehasonlítása	57
7. táblázat A kísérleti tanévek eredményeinek összehasonlítása	62
8. táblázat A 73 kísérleti félév eredményei alapján számított százalékos gyakorisági eloszlás	64
9. táblázat A kísérleti féléveket jellemző változók korrelációs mátrixa	67
10. táblázat A záróteszten 70%p feletti eredményt elérők arányával mint függő változóval végzett regresszióanalízis eredménye	70
11. táblázat Az utolsó tesztelés után 70%p feletti eredményt elérők arányával mint függő változóval végzett regresszióanalízis	70
12. táblázat A kompenzáció eredményével mint függő változóval végzett regresszióanalízis eredménye	72
13. táblázat Az utolsó tesztelés után 80%p feletti eredményt elérők arányával mint függő változóval végzett regresszióanalízis	72

A megtanító stratégiák hatékonysága

Ábrák jegyzéke

1. ábra A kísérleti blokkok általános modellje	12
2. ábra A matematika eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében, ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar	28
3. ábra A fizika eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében, ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar ³⁰	
4. ábra A számítástechnika eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében, ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar	31
5. ábra A kémia eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében, Szegedi Élelmiszeripari Főiskola	32
6. ábra A géprajz-gépelemek eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében, Szegedi Élelmiszeripari Főiskola	33
7. ábra A kémia eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében, Szarvasi Mezőgazdasági Főiskolai Kar	34
8. ábra A matematika eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében, DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Szarvas	35
9. ábra A géprajz-mechanika eredményei az első kísérleti év első tematikus egységében, DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr	38
10. ábra A matematika első félév eredményei, ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar	39
11. ábra A matematika második félév eredményei, ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar	39
12. ábra A fizika első félév eredményei, ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar	40
13. ábra A fizika második félév eredményei, ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar	41

14. ábra A számítástechnika első félév eredményei, ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar	41
15. ábra A számítástechnika második félév eredményei, ATEK Mosonmagyaróvári Mezőgazdaságtudományi Kar	42
16. ábra A kémia első félévének eredményei, Szegedi Élelmiszeripari Főiskola	43
17. ábra A kémia második félévének eredményei, Szegedi Élelmiszeripari Főiskola	44
18. ábra A kémia harmadik félévének eredményei, Szegedi Élelmiszeripari Főiskola	45
19. ábra A géprajz-gépelemek első félévének eredményei, Szegedi Élelmiszeripari Főiskola	46
20. ábra A géprajz-gépelemek második félévének eredményei, Szegedi Élelmiszeripari Főiskola	47
21. ábra A géprajz-gépelemek harmadik félévének eredményei, Szegedi Élelmiszeripari Főiskola	48
22. ábra A kémia eredményei, DATE Szarvasi Mezőgazdasági Főiskolai Kar	49
23. ábra A matematika első félévének eredményei, DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Szarvas	50
24. ábra A matematika második félévének eredményei, DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Szarvas	50
25. ábra A matematika harmadik félévének eredményei, DATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Szarvas	51
26. ábra A géprajz-mechanika első félévének eredményei, DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr	52
27. ábra A géprajz-mechanika második félévének eredményei, DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr	53
28. ábra A géprajz-mechanika harmadik félévének eredményei, DATE Mezőgazdasági Gépészeti Főiskolai Kar, Mezőtúr	53
29. ábra Az 1981/82-es tanév eredményei	59

30. ábra Az 1982/83-es tanév eredményei	59
31. ábra Az 1983/84-es tanév eredményei	60
32. ábra Az 1984/85-es tanév eredményei	60
33. ábra Az 1985/86-es tanév eredményei	61
34. ábra A 73 kísérleti félév összesített eredménye	63
35. ábra A hallgatók becslése arról, mennyire növelte a kísérleti oktatás a tudásszintjüket (%-ban)	83

A megtanító stratégiák hatékonysága

Irodalom

Block, J.H. (1971 ed.): *Mastery Learning: Theory and practice*
Holt, Reinhart and Wintson, INC, New York, Chicago etc.

Block, J.H. (1974 ed.): *Schools, Society and Mastery Learning*
Holt, Reinhart and Wintson, INC, New York, Chicago etc.

Block, J.H. and Anderson, L.W. (1975): *Mastery Learning in Classroom Instruction*
Macmillen Publishing Co. Inc. New York

Csapó Benő (1978): A mastery learning elmélete és gyakorlata
Magyar Pedagógia 1, 60–73.

Csapó Benő (1982): *Megtanító stratégiák agrártudományi felsőoktatási intézmények alapozó tárgyaiban*
Agrionform, Budapest

Csapó Benő (1983): A perszonalizált oktatás
Felsőoktatási Szemle, XXXII. évf. 9. sz. 564–569.

Levine, D.U. (1985, ed.): *Improving Student Achievement Through Mastery Learning Programs*
Jossey-Bass Publishers, San Francisco, etc.

Nagy József (1984, szerk.): *A megtanítás stratégiája*
Tankönyvkiadó, Budapest

Sherman, J.G. (1974): *Personalized System of Instruction*
W.A. Benjamin INC. Menlo Park, California, London, etc.

Straka, G.A. – Gunther, E. (1978): *Mastery Learning, Lernerfolg für jeden?*
München, Wien, Urban and Schwarzenberg

Thomas R. – Gus Key (1985): *Implementing Mastery Learning*
Wadsaorth Inc., Belmont, California

A megtanító stratégiák hatékonysága

Benő Csapó

THE EFFECTIVITY OF MASTERY LEARNING STRATEGIES IN HIGHER EDUCATION

The results of the 1980 – 1986 experiment

Summary

Objectives

Whereas the amount of teaching material in universities has changed significantly in recent decades, the structure and methods of instruction have largely remained unchanged. Between 1981 and 1986 we carried out an experiment in Hungarian higher educational institutions, to examine the effectiveness of mastery learning strategies in higher education. The objectives of the experiment were to develop optimal versions of instructional strategies, to devise the necessary evaluation methods and tools, and to measure the effectiveness of these strategies.

Theoretical framework

Several concepts, e.g. Bloom's „mastery learning" and Keller's „personalized system of instruction", were integrated into a model, using the cybernetic and system-theoretical approach to the instruction. These models have some well-defined elements and parameters (e.g. pre- and post-tests, compensatory methods, the length of the learning task, the number of possible repetitions of failed tests, and the criterion of mastery) and the concrete variations used in the experiment differed in the combination of these elements and the values of the parameters. The semesters were divided into learning units. The number of learning units per semester varied from three to ten. The general scheme of a learning unit is displayed in Figure 1 (Chapter 1). Each learning unit involved a pre- and a post-testing (and if necessary a compensatory and retesting) period. The criterion of mastery ranged from 60 to 90%. The number of possible repetitions of failed tests was between two and four.

Methods and techniques

The experiment was conducted in four agricultural colleges. 19 different courses were involved from the disciplines of mathematics, computer-science, physics, chemistry and industrial drawing and design. The basic unit of the experiment was the semester. Between 1981 and 1986 the experimental instruction in a given course was repeated in from three to five years, so that altogether we have data on 73 different semesters. These semesters together involved 344 learning units, each of which ended with a post-test. The results from these 344 post-testing periods were documented, and data on the results of ca. 40,000 tests were processed. During the five years, 1596 students took part in the experimental instruction.

Data structure

The element of the data-base is the result of a single solved test. Each test-achievement was represented as the percentage of the maximum score. The frequency distributions of the results of the learning units were computed as follows: (1) the frequency distributions of the post-tests, (2) those after the first repetition of testing, and (3) those after the final repetition of testing. Several aggregations were computed and different comparisons were possible between these frequency distributions, depending on the discipline and the different parameters of the strategies.

Results and conclusions

The first step of the data processing was the analysis of the results of the learning units. Figures 2 to 9 depict the results for the first unit of the first experimental semesters (Chapter 2). The diagrams in the first rows of the Figures show the results of the post-test. Those in the second rows present the cumulative results after the compensatory sessions on the first repetition of testing. (For students who failed the post-test and therefore repeated it, the new results are included in this row.) In the third rows of the Figures, the results after the last testing are displayed. This is the final distribution of the achievements, and the data therefore characterize the effectiveness of the strategy. Comparison of the first and third distributions

shows the impact of the compensatory activity. (n means the number of tests involved in the computation.)

The results for the whole semesters were evaluated in the same way as the learning units. The results for the semesters are displayed in Figures 10 to 28 (Chapter 3.1). The cumulative results of the experimental years are displayed in Figures 29 to 33 (Chapter 3.3).

The most characteristic datum relating to the effectivity of a strategy is the percentage of students who reach the mastery criterion. The data in Table I are the proportions of students who had reached the 70% level before they began to learn the next unit. The data refer to the aggregated frequencies of all semesters in the courses of the respective discipline (Chapter 3.2).

Table I The proportions of students who reached the 70% mastery criterion

Discipline	Proportion
Chemistry	88.5%
Mathematics and computer-science	71.9%
Industrial drawing and design	63.8%
Physics	39.9%

If we take into account all 73 semesters of the experimental courses, 70.3% of the students are over the 70% mastery level. (48.4% of the students are over the 80% mastery level.) The aggregated result of the whole experimental instruction is displayed in Figure 34. As these aggregations involve all experimental semesters, including the results of the learning units where the principles of the mastery learning strategies were not followed precisely, it can be observed in this Figure that the mastery strategy works properly in the case of the majority of the students (Chapter 3.4).

If we characterize the semesters by several quantitative features (variables) and consider the 73 semesters as the elements of a statistical sample, further advanced analyses can be carried out (Chapter 3.5). In a multiple regression analysis the system of variables was as follows:

1. The proportion of students who reached at least the 70% mastery criterion on the last repetition of testing. This variable characterizes the effectiveness of the strategies and is the dependent variable in the multiple regression.

2. The year in which the experiment took place. We presumed that as experience accumulates year by year during the period of the experimental process, the results improve.

3. The number of learning units in a semester (the bigger the number, the shorter the length of the units).

4. The number of possible repetitions of testing.

5. The mastery criterion in the strategy.

6. Were the rapid learners awarded with advantages?

7. Were there sanctions against the students who did not reach the mastery criterion?

8. The number of students in the group.

9. The number of pages of the tests used in the semester.

10. The results of the compensatory activity (difference between the results after and before the repetition of testing).

The results of the multiple regression are summarized in Table II.

Table II. Impact of characteristics of experimental instruction on results of semesters

Dependent variable: 1. Proportion of students reaching 70%

Independent variables	r	beta	r.beta	t	sign.
2. Exp.years	0.232	0.2321	0.0538	2.74	p<0.01
3. Number of units	0.189	0.2809	0.0531	2.52	p<0.05
4. No. of repetitions	0.131	0.0744	0.0097	0.95	-
5. Mastery criterion	0.106	0.1597	0.0169	2.00	-
6. Advantages	0.449	0.2358	0.1059	2.32	-
7. Sanctions	0.374	0.1035	0.0387	0.94	-
8. No. of students	0.097	0.2309	0.0224	2.01	-
9. Volume of tests	0.401	0.0982	0.0394	1.03	-
10. Compensation	0.636	0.4957	0.3153	5.52	p<0.001

Rate of explained variance: 65.5%

The factors which play significant roles in the effectiveness of the strategies are as follows: the accumulation of experience in the methods of mastery learning (5.38% of explained variance), the number of learning units in the semester (5.31%), the advantages given to the fast learners (10.59%), the number of students in the group (2.24%), and the compensatory activity (31.53%).

According to a survey, the majority of the students evaluated the experimental instruction positively, and 91.1% of them suggested that the

mastery learning strategies should be introduced into the regular system of instruction (Chapter 4).

The result of a draft cost-effectiveness estimation shows that the introduction of the mastery strategies into the most important disciplines requires no more than a 2% increase of the total costs of the training, and results in at least a 10% increase in the knowledge of the students (Chapter 5).

A megtanító stratégiák hatékonysága

THE EFFECTIVITY OF THE MASTERY LEARNING STRATEGIES IN THE HIGHER EDUCATION

The results of the 1980 – 1986 experiment

Contents

Introduction	7
1. Description of the experiment	11
1.1. The aims of the experiment	11
1.2. The experimental model	11
1.3. The frames of the experiment	14
1.3.1. Time interval, institutions, subjects	14
1.3.2. Teachers and students	16
1.4. The organizational form of the experiment	22
1.5. Documenting the results	22
2. The results of the learning units	25
2.1. Computerized data processing	25
2.2. The results of the first learning units	26
2.2.1. Faculty of Agricultural Science, Mosonmagyaróvár	27
2.2.2. High School of Food Industry, Szeged	30
2.2.3. High School of Agriculture, Szarvas	32
2.2.4. High School of Agricultural Engineering, Mezőtúr	34
3. Comprehensive analysis of the results of the experimental instruction	37
3.1. The results of the semesters	38
3.1.1. Faculty of Agricultural Science, Mosonmagyaróvár	38
3.1.2. College of Food Industry, Szeged	43
3.1.3. College of Agriculture, Szarvas	48
3.1.4. College of Agricultural Engineering, Mezőtúr	52
3.1.5. Comparative analysis of the results of the semesters	54
3.2. The results of the disciplines (Mathematics and computer science, Physics, Chemistry, Industrial design and drawing)	56
3.3. The results of the experimental years	58

3.4. The results of the whole experimental process	62
3.5. Analysing the factors determining the effectivity by multiple regression	65
4. Students' opinion about the mastery learning strategies	75
5. The economic background of the application of the mastery learning strategies	85
6. List of the instructional materials made during the experiment	91
6.1. Readers, textbooks	91
6.2. Tests	92
6.3. Audiovisual helps, enriched materials	97
7. Publications, and lectures concernig the experiment	101
7.1. Books	101
7.2. Papers	101
7.3. Mimeographed informational materials of the experimental instruction	103
7.4. PhD dissertations	104
7.5. Manuscripts	105
7.6. Lectures	105
List of tables	107
List of figures	109
References	113
English summary	115
Contents	121

THE EFFECTIVITY OF THE MASTERY LEARNING STRATEGIES IN THE HIGHER EDUCATION

The results of the 1980 – 1986 experiment

Contents

Introduction	7
1. Description of the experiment	11
1.1. The aims of the experiment	11
1.2. The experimental model	11
1.3. The frames of the experiment	14
1.3.1. Time interval, institutions, subjects	14
1.3.2. Teachers and students	16
1.4. The organizational form of the experiment	22
1.5. Documenting the results	22
2. The results of the learning units	25
2.1. Computerized data processing	25
2.2. The results of the first learning units	26
2.2.1. Faculty of Agricultural Science, Mosonmagyaróvár	27
2.2.2. High School of Food Industry, Szeged	30
2.2.3. High School of Agriculture, Szarvas	32
2.2.4. High School of Agricultural Engineering, Mezőtúr	34
3. Comprehensive analysis of the results of the experimental instruction	37
3.1. The results of the semesters	38
3.1.1. Faculty of Agricultural Science, Mosonmagyaróvár	38
3.1.2. College of Food Industry, Szeged	43
3.1.3. College of Agriculture, Szarvas	48
3.1.4. College of Agricultural Engineering, Mezőtúr	52
3.1.5. Comparative analysis of the results of the semesters	54
3.2. The results of the disciplines (Mathematics and computer science, Physics, Chemistry, Industrial design and drawing)	56
3.3. The results of the experimental years	58

3.4. The results of the whole experimental process	62
3.5. Analysing the factors determining the effectivity by multiple regression	65
4. Students' opinion about the mastery learning strategies	75
5. The economic background of the application of the mastery learning strategies	85
6. List of the instructional materials made during the experiment	91
6.1. Readers, textbooks	91
6.2. Tests	92
6.3. Audiovisual helps, enriched materials	97
7. Publications, and lectures concernig the experiment	101
7.1. Books	101
7.2. Papers	101
7.3. Mimeographed informational materials of the experimental instruction	103
7.4. PhD dissertations	104
7.5. Manuscripts	105
7.6. Lectures	105
List of tables	107
List of figures	109
References	113
English summary	115
Contents	121